Transports Canada Transport Canada

TP 13795 F

Comité national sur la sécurité de l'Aviation civile

Sous-comité chargé des incursions sur piste

Rapport final

14 septembre 2000

Canada

102-01986/

Transports Canada Transport Canada

TP 13795 F

Table des matières

1. Introduction ____ *1*

2. Méthodologie ____ *2*

2.1 Généralités ____ **2**

2.2 Définition d'une incursion sur piste ____ **3**

2.3 Qualification de la gravité d'une incursion sur piste ____ **3**

2.4 Source et portée des renseignements sur les événements ____ **5**

2.5 Validation et analyse des données sur les événements ____ **5**

3. Analyse ____ *7*

3.1 Analyse des tendances ____ **7**

3.2 Facteurs contributifs ____ **8**

3.2.1 Volume de la circulation ____ **8**

3.2.2 Procédures d'augmentation de la capacité ____ **11**

3.2.3 Agencement des aéroports ____ **14**

3.2.4 Complexité ____ **18**

3.3 Analyse du rendement de l'être humain ____ **19**

3.3.1 Base de données du CADORS ____ **19**

3.3.2 Rapports du Bureau de la sécurité des transports ____ **20**

3.3.3 Commissions d'enquête de NAV CANADA ____ **21**

3.3.4 Discussion entourant le rendement de l'être humain ____ **21**

3.3.5 Limitations des données ____ **22**

3.3.6 Formation et conscientisation ____ **23**

3.4 Analyse des lieux ____ **25**

3.4.1 Aéroport international de Calgary ____ **27**

3.4.2 Aéroport de Boundary Bay ____ **29**

3.4.3 Aéroport City Centre d'Edmonton ____ **31**

3.5 Analyse du processus ____ **31**

3.5.1 Mécanismes réactifs ____ 31

3.5.2 Mécanismes proactifs ____ 32

4. Recommandations ____ *34*

Annexe A – Tableaux des risques globaux pondérés ____ *1*

Annexe B – Plan d'action de Boundary Bay ____ *1*

Canada

1. Introduction

En 1999, Transports Canada (TC) a constaté une augmentation des événements de sécurité aérienne liés à des incursions sur piste à divers aéroports canadiens. Cette question a été soulevée à la réunion du 13 juillet 1999 du Comité national sur la sécurité de l'Aviation civile (CNSAC), et il a alors été décidé de mettre sur pied un sous-comité chargé d'élaborer une stratégie nationale capable de régler spécifiquement le problème des incursions sur piste.

Le sous-comité chargé des incursions sur piste (SCIP), présidé par les services de l'Évaluation des risques et des études sur la sécurité des Programmes de sécurité, des stratégies et de la coordination de Transports Canada, était composé de membres provenant des organismes suivants :

- Sécurité des aérodromes de TC;
- Services de la navigation aérienne et espace aérien de TC;
- Aviation commerciale et d'affaires de TC;
- Application de la loi de TC Aviation;
- Services de la sécurité de TC;
- Aviation générale de TC;
- NAV CANADA.

Un rapport provisoire des activités du sous-comité a été présenté au CNSAC le 14 mars 2000 avant de l'être une nouvelle fois au Civil Aviation Safety Symposium (CASS) qui a eu lieu à St. John's (Terre-Neuve) le 8 mai 2000. Quant au présent document, il constitue le rapport final que le SCIP présente au CNSAC.

2. Méthodologie

2.1 Généralités

Pour recueillir des renseignements en matière d'incursions sur piste, le sous-comité a participé à des réunions consacrées aux incursions sur piste qu'a organisées NAV CANADA à Ottawa, Calgary, Vancouver, Abbotsford, Nanaimo et Medicine Hat. Des pilotes et des représentants des écoles de pilotage, des entreprises de l'aviation commerciale et des autorités aéroportuaires locales ainsi que des bureaux régionaux de Transports Canada, du Bureau de la sécurité des transports et de NAV CANADA ont également été invités à assister à ces « réunions des parties intéressées ». Il y a eu une bonne assistance à ces forums, ce qui a permis de disposer d'une excellente source de renseignements quant aux problèmes locaux pertinents en matière d'incursions sur piste.

Des renseignements sur les événements visant des incursions sur piste datant de 1993 jusqu'à aujourd'hui, ont été extraits de diverses sources de données et ont servi au SCIP a élaborer une base pour dégager des tendances et préparer d'autres statistiques.

Les divers documents disponibles ont fait l'objet d'une recherche complète dans le but d'identifier les travaux et les constatations d'autres groupes participant eux aussi à l'analyse des incursions sur piste. Le SCIP a pris un soin particulier à se tenir au courant des travaux entrepris par l'Organisation de l'Aviation civile internationale (OACI) et par la Runway Incursions Action Team (RIAT) de la Federal Aviation Administration (FAA) des États-Unis (É.-U.).

Un « groupe d'experts » en matière d'incursions sur piste, composé de représentants du gouvernement et de l'industrie, a été constitué par NAV CANADA. Ce groupe d'experts s'est servi des renseignements qui avaient été recueillis pour identifier des mesures préventives que NAV CANADA pourrait mettre en œuvre seul ou en collaboration avec d'autres partenaires du gouvernement et de l'industrie. Le SCIP a participé aux réunions du « groupe d'experts » qui ont eu lieu à Winnipeg du 26 au 30 juin 2000. Bien qu'il soit fait état dans le présent document des conclusions et des recommandations de ce groupe d'experts, celles-ci seront publiées au complet par NAV CANADA dans un document distinct.

2.2 *Définition d'une incursion sur piste*

Voici comment la FAA des É.-U. définit une incursion sur piste :

[TRADUCTION] *« Tout événement qui survient à un aéroport (ayant une tour de contrôle en activité) et qui concerne un aéronef, un véhicule, une personne ou un objet au sol qui crée un danger de collision ou qui se traduit par une perte d'espacement avec un aéronef qui décolle, qui a l'intention de décoller, qui atterrit ou qui a l'intention d'atterrir ».*

Bien que Transports Canada n'ait toujours pas énoncé de définition officielle de l'expression « incursion sur piste », le SCIP a décidé de ne pas retenir la définition des incursions sur piste de la FAA. En travaillant de concert avec NAV CANADA, le SCIP a élaboré une définition de travail des incursions sur piste qui met l'accent sur le risque plutôt que sur le résultat et qui peut s'appliquer facilement aux événements se produisant aussi bien aux aéroports contrôlés qu'à ceux qui ne le sont pas. La définition qui suit est celle adoptée par le SCIP et elle a servi à classer les divers rapports d'événement :

« S'entend de la présence non autorisée et imprévue d'un véhicule, d'une personne ou d'un aéronef sur une piste utilisable ou à proximité[1] *».*

Afin d'englober les situations d'incursion survenues sur des surfaces d'atterrissage autres que des pistes et de lever l'ambiguïté associée à l'expression « à proximité », le groupe d'experts a proposé la modification suivante à la définition du SCIP :

« S'entend d'un événement qui se produit dans un aéroport et qui se traduit par la présence non autorisée et imprévue d'un aéronef, d'un véhicule ou d'une personne dans la zone protégée d'une surface destinée aux atterrissages ou aux décollages des aéronefs ».

Le SCIP recommande à Transports Canada d'endosser et d'édicter cette dernière version en la présentant comme la définition canadienne « officielle » d'une incursion sur piste.

2.3 *Qualification de la gravité d'une incursion sur piste*

Il existe divers moyens de défense pour aider à prévenir les incursions sur piste. En guise d'exemples, on peut citer les protocoles d'autorisation et de collationnement des ATS en matière de roulage et/ou d'entrée sur une piste

[1] Une piste utilisable est une piste qui n'est pas fermée.

en service, les panneaux et les feux d'aéroport, l'obligation faite au personnel ATS et aux équipages de conduite de balayer la piste des yeux avant toute entrée d'un aéronef sur une piste, et l'intervention directe du personnel ATS, des équipages de conduite ou des conducteurs de véhicule afin d'éviter une collision imminente. Une incursion sur piste se produit quand un ou plusieurs de ces moyens de défense cèdent. La gravité d'une incursion sur piste est fonction des circonstances entourant l'événement et peut être liée au nombre de moyens de défense qui n'ont pas joué leur rôle en permettant une incursion sur piste.

La gravité et la fréquence sont les deux composantes nécessaires au calcul du risque. S'il est possible de tirer la fréquence des événements directement des données sur les événements, la gravité de chaque événement doit quant à elle être déduite des circonstances entourant l'événement. Pour pouvoir procéder, le SCIP a élaboré cinq catégories agencées de façon à représenter la défaillance de divers niveaux de défense et à décrire la gravité d'une incursion sur piste. Voici quelles sont ces catégories :

1. **Gravité négligeable** – l'événement n'aurait pu causer aucune collision avec un aéronef ou un véhicule. Aucune intervention nécessaire pour garder la piste dégagée. *(Exemple : un aéronef ou un véhicule se trouvait à proximité (à moins de 200 pieds) d'une piste utilisable, mais pas sur la piste comme telle, et s'est arrêté sans autre intervention avant de pénétrer sur la surface de la piste.)*

2. **Gravité faible** – il était peu probable que l'événement provoque une collision avec un aéronef ou un véhicule. Il a fallu que les ATS ou le pilote intervienne pour que la piste reste dégagée. *(Exemple : un aéronef ou un véhicule se trouvait à proximité (à moins de 200 pieds) d'une piste utilisable, mais pas sur la piste comme telle, et s'est arrêté avant de pénétrer sur la surface de la piste après avoir été contacté par l'ATC.)*

3. **Gravité moyenne** - l'événement aurait pu se traduire par une collision avec un aéronef ou un véhicule. Un véhicule ou un aéronef se trouvait sur une piste utilisable sans autorisation ou avait été autorisé par erreur à entrer sur une piste utilisable (ou à la traverser). *(Exemple : un aéronef traverse une piste utilisable sans autorisation.)*

4. **Gravité élevée** - l'événement aurait pu se traduire par une collision avec un aéronef ou un véhicule. Un véhicule ou un aéronef se trouvait sur une piste utilisable sans autorisation ou avait été autorisé par erreur et il y a eu un **risque flagrant de collision**. Il faut normalement une intervention des ATS pour corriger la situation. *(Exemple : deux aéronefs décollent de la même piste au même moment.)*

5. **Gravité extrême** - l'événement aurait entraîné une collision entre des véhicules et/ou des aéronefs si l'équipage de conduite et/ou le ou les conducteurs de véhicule n'avaient pas pris des **mesures d'évitement à la dernière minute**. *(Exemple : un pilote interrompt son décollage afin de ne pas entrer en collision avec un véhicule ou un autre aéronef.)*

2.4 *Source et portée des renseignements sur les événements*

Le SCIP a trouvé des renseignements concernant des événements relatifs à des incursions sur piste dans la base de données du Système de compte rendu quotidien des événements de l'aviation civile (CADORS) de Transports Canada et dans la base de données des comptes rendus d'événements aéronautiques (AOR) de NAV CANADA. Pour plusieurs de ces événements, des compléments d'information ont été tirés de commissions d'enquêtes de NAV CANADA et de renseignements contenus dans le Système d'information sur la sécurité aérienne (SISA) du Bureau de la sécurité des transports. Il a été possible de trouver le nombre des incursions sur piste de 1993 à nos jours en utilisant le CADORS, mais il a fallu pour cela se livrer à des recherches manuelles laborieuses, ne serait-ce que pour réussir à extraire les simples données de base. La base de données des AOR a permis d'obtenir des renseignements plus détaillés sur les incursions sur piste de décembre 1997 à aujourd'hui.

2.5 *Validation et analyse des données sur les événements*

Les renseignements sur les événements tirés des diverses sources ont été validés par le SCIP avant d'être entrés dans une base de données consacrée spécifiquement aux incursions sur piste. Le SCIP s'est rendu compte que les données sur les événements les plus récents étaient valides et fiables mais que celles qui étaient plus anciennes, et notamment celles recueillies avant 1997, n'étaient pas suffisamment détaillées ou précises pour faciliter une analyse plus poussée. Par conséquent, il a été décidé de se concentrer sur les données des événements recueillies à partir de 1997. Si les chiffres antérieurs sont signalés, le SCIP n'a effectué aucune analyse détaillée de ces données. Un indice de gravité a été assigné à chaque événement valide signalé depuis 1997.

Une méthodologie d'analyse des risques a été élaborée dans le but d'exprimer, à l'aide d'un seul chiffre représentant le *risque global pondéré*, la fréquence des événements, leur gravité et les tendances en la matière pour un aérodrome donné. Pour chaque aérodrome étudié, le risque global provenant des incursions sur piste de véhicules et d'aéronefs a été calculé séparément pour les années 1997, 1998, 1999 ainsi que pour les cinq premiers mois de 2000. Le ou les chiffres du risque global ont été obtenus en multipliant la gravité moyenne des événements par le nombre (la fréquence) des événements, à l'aide de la formule suivante :

Risque global (R_A) = gravité moyenne *X* nombre d'événements

Ensuite, un *risque global pondéré* (R_A) a été calculé comme suit pour chaque aérodrome étudié :

$$R_A = 0,5(R_{A(97)}) + 0,75(R_{A(98)}) + 1,0(R_{A(99)}) + 2,0(R_{A(00)})$$

Comme on peut le constater, le risque global pondéré est davantage influencé par les événements récents. De la même façon, comme la valeur du risque de l'année 2000 ($R_{A(00)}$) n'est tirée que des événements signalés au cours des cinq premiers mois de cette année, le facteur 2 appliqué à ce chiffre représente une estimation *conservatrice* du risque global de l'année entière.

Un calcul révisé du risque global pondéré ne prenant en compte que les renseignements sur les événements de 1999 et 2000, a été effectué comme suit afin de disposer de résultats plus sensibles aux événements récents :

$$r_A = 1,0(R_{A(99)}) + 2,0(R_{A(00)})$$

Ce résultat a ensuite servi à calculer, pour chaque aérodrome étudié, le risque global pondéré par 100 000 mouvements (r_{AM}), et ce, en prenant les statistiques sur les mouvements annuels de 1999. Un résumé de tous les calculs se trouve à l'annexe A.

3. Analyse

3.1 Analyse des tendances

En 1996, 107 incursions sur piste ont été signalées dans les aérodromes canadiens. En 1997, 1998 et 1999, le nombre des incursions sur piste signalées dans les aérodromes canadiens a été respectivement de 122, 164 et 262. De 1996 à 1999, le nombre des incursions sur piste signalées dans les aérodromes a connu une augmentation de 145 %. Les résultats du premier trimestre de l'année 2000 font état de 71 incursions sur piste, ce qui correspond à une augmentation de 39 % par rapport aux résultats du premier trimestre de 1999. Si la tendance se maintient, il faut s'attendre, de façon *conservatrice,* à ce que le nombre total d'incursions sur piste dépasse les 300 au cours de la présente année. Ces chiffres montrent clairement que le nombre des incursions sur piste dans les aérodromes canadiens a augmenté brusquement au cours des dernières années et que l'augmentation se poursuit.

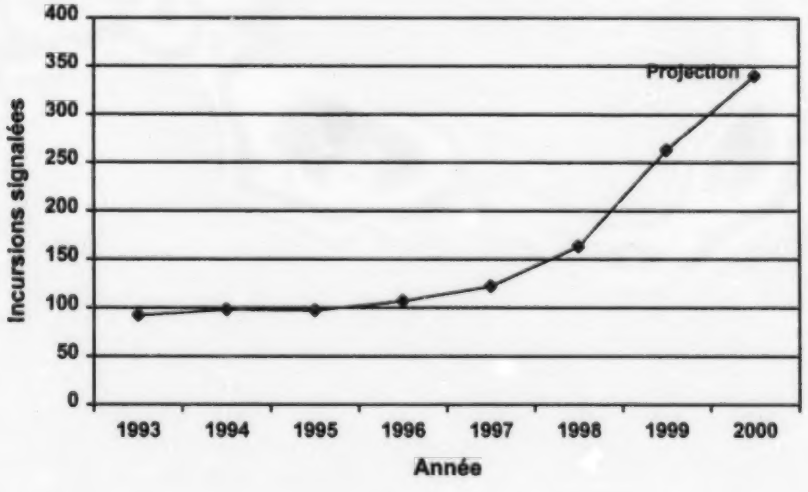


Figure 1 – Tendance en matière d'incursions sur piste

Le SCIP a examiné les données des incursions sur piste à la recherche d'indices qui auraient pu prouver qu'une augmentation de l'accent mis sur les incursions sur piste aurait mené à une communication plus radicale des comptes rendus, d'où une tendance *apparente* d'augmentation des chiffres, mais aucune tendance de la sorte n'existe vraiment. Les aérodromes qui présentent une augmentation ou une diminution particulièrement marquée de la fréquence des comptes rendus d'incursion sur piste ont été examinés en détail. Dans tous les cas, il a été possible d'identifier des facteurs cohérents

pour expliquer les changements prononcés constatés dans les données. Dans deux cas, le SCIP a repéré des façons de faire et des attitudes propices à une communication incomplète des événements touchant aux incursions sur piste. Finalement, et sans égard aux diverses définitions, la tendance à la hausse des données sur les incursions sur piste au Canada est très similaire à la tendance observée dans les aérodromes des États-Unis pendant la même période. Pour toutes ces raisons, le SCIP en est arrivé à la conclusion que la tendance tirée des données canadiennes en matière d'incursions sur piste était *valide et à la hausse*.

3.2 Facteurs contributifs

Après avoir confirmé que la fréquence des incursions sur piste avait augmenté *de façon significative* au cours des quatre dernières années, le SCIP a entrepris le long processus des consultations et des recherches afin d'identifier les facteurs potentiellement responsables de cette tendance à la hausse. Une liste des facteurs a été compilé, et il s'est avéré qu'elle était compatible avec les conclusions d'autres études et enquêtes relatives aux incursions sur piste. Toutefois, le SCIP n'a pas été en mesure d'identifier un facteur unique ou une combinaison de facteurs qui aurait varié de façon radicale au point d'expliquer l'augmentation de 145 % des incursions sur piste depuis 1996. À l'opposé, à de nombreux endroits où la fréquence des incursions sur piste avait donné naissance à des inquiétudes au niveau local, on a découvert que les autorités aéroportuaires avaient pris des moyens efficaces pour corriger les lacunes connues, lesquelles étaient généralement liées à des problèmes de signalisation, de marques et de contrôle de véhicules. À la lumière de ces constatations, le SCIP a conclu qu'un facteur puissant et non identifié dans le présent document était essentiellement responsable de la tendance à la hausse des incursions sur piste dans les aérodromes canadiens.

3.2.1 Volume de la circulation

De 1990 à 1995, le volume de la circulation aérienne au Canada[2], mesuré en nombre de mouvements, a diminué régulièrement. Toutefois, de 1996 à 1999, le volume *moyen* de la circulation aux aérodromes canadiens a augmenté de quelque 9,3 pour cent. À certains aéroports et *pendant des périodes de pointe,* des hausses encore plus importantes ont été enregistrées durant la même période de temps. Par exemple, à l'aéroport international de Calgary, le volume de la circulation a augmenté de 12,3 pour cent entre 1996 et 1999. Pendant la même période, la circulation à l'aéroport de Boundary Bay a augmenté de 18,4 pour cent. Mais quel peut bien être la

[2] D'après les renseignements sur les mouvements d'aéronefs fournis par Statistiques Canada.

relation entre le volume de la circulation et les possibilités d'incursions sur piste?

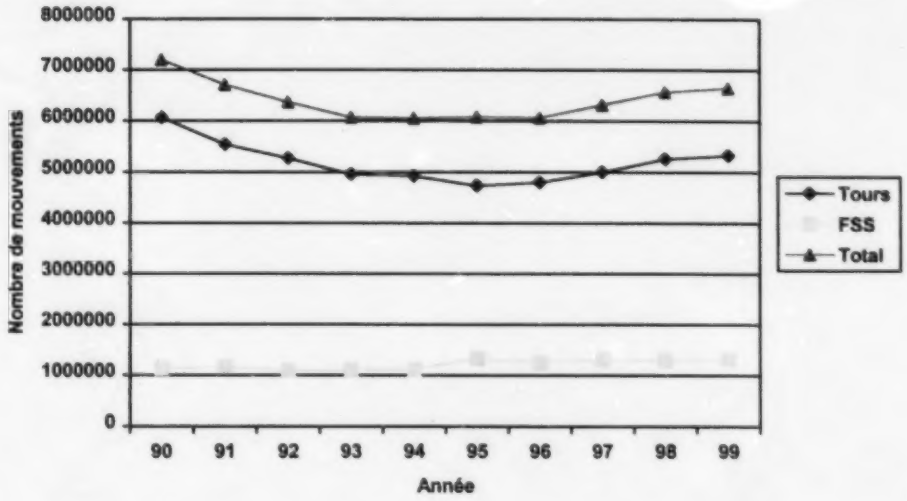


Figure 2 - Mouvements d'aéronefs au Canada

En prenant un modèle à une seule piste, il est possible de calculer le nombre de scénarios d'incursions sur piste pour un nombre donné d'aéronefs présents sur l'aire de manœuvre, à savoir :

Nombre d'aéronefs	Nombre de scénarios d'incursion
1	0
2	1
3	4
4	10
5	24

Tableau 1 – Possibilités d'incursions sur piste avec utilisation d'une seule piste.

En se référant au tableau 1, il devient tout de suite apparent que les possibilités d'incursions sur piste augmentent plus rapidement que le volume de la circulation. Par exemple, une augmentation de 20 % du volume (passage de 4 à 5 aéronefs), ce qui est typique de l'augmentation du volume de la circulation constatée depuis 1996 à certains aérodromes canadiens, se traduit par une augmentation de 140 % des possibilités d'incursions sur piste. De la même façon, il est évident que les taux moyens d'augmentation plus faibles, tels que ceux enregistrés récemment au Canada et ceux prévus

dans le futur, vont entraîner une augmentation importante et disproportionnée des *possibilités* d'incursions sur piste. Si l'on s'en tient aux lois des probabilités, et en l'absence de toute amélioration marquée des garde-fous, il faut s'attendre à une augmentation des *possibilités* d'incursions sur piste de concert avec une augmentation des *véritables* incursions sur piste. Cette supposition est cohérente avec la tendance en matière d'incursions sur piste observée au Canada depuis 1996[3].

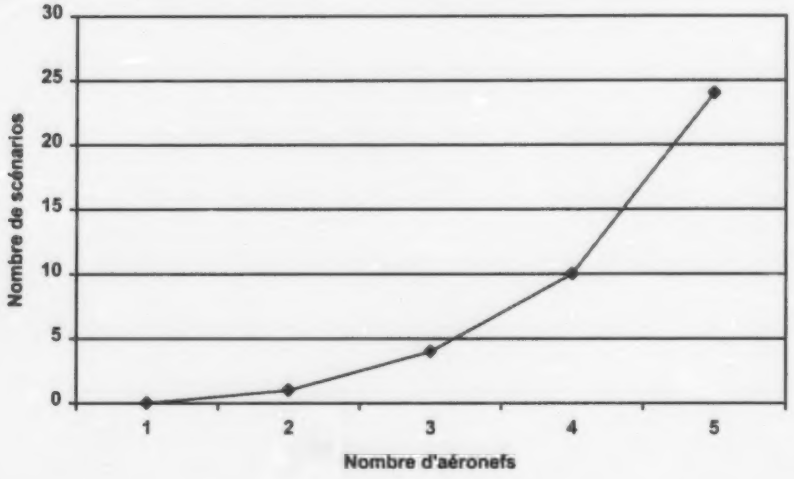


Figure 3 – Possibilités d'incursions sur piste : une seule piste en service

Des preuves empiriques de la relation existant entre le volume de la circulation et les incursions sur piste se manifestent également aux États-Unis, pays où il existe des statistiques relatives aux incursions sur piste depuis 1988. Le commentaire qui suit a été fait récemment par l'analyste spécialiste de l'aviation Lincoln Lounsbury[4] : [TRADUCTION] « *De 1988 à 1990, le volume de la circulation aux aéroports dotés d'une tour de contrôle aux États-Unis a augmenté de 4,76 pour cent, mais le taux des incursions sur piste à ces mêmes aéroports a, quant à lui, augmenté de plus de 43 pour cent. De 1990 à 1993, le volume de la circulation a diminué de 5,34 pour cent, le taux des incursions sur piste a rapidement chuté de quelque 30 pour cent. Puis, quand la tendance s'est une nouvelle fois renversée de 1993 à 1998, le volume de la circulation n'a augmenté que de 2,41 pour cent, mais le taux des incursions sur piste a augmenté dans la proportion incroyable de 67 pour cent* ».

[3] De 1993 à 1995, le volume de la circulation aérienne canadienne a été grosso modo constant, et le taux des incursions sur piste pendant cette même période n'a augmenté que de 5 pour cent.
[4] Air Line Pilot Magazine, mai 1999.

Canada

3.2.2 Procédures d'augmentation de la capacité

Le volume du traffic aérien augmentant aux grands aéroports, il a fallu mettre en place de nouvelles procédures pour réussir à améliorer la capacité de ces aéroports. L'utilisation de pistes parallèles, l'utilisation simultanée de pistes sécantes (SIRO) et les départs à diverses intersections sont des exemples de procédures qui servent à accélérer les arrivées et les départs. L'effet de ces procédures d'*augmentation de la capacité* sur les possibilités d'incursions sur piste peut se démontrer mathématiquement, comme on peut le voir ci-dessous. Le tableau 2 indique le nombre de scénarios d'incursions qui existent lorsque deux pistes parallèles sont en service ou lorsqu'on a recours à deux pistes dans le cadre des procédures SIRO.

Nombre d'aéronefs	Une piste	Deux pistes parallèles	Deux pistes - SIRO
1	0	0	0
2	1	2	3
3	4	8	14
4	10	20	30
5	24	48	72

Tableau 2 – Possibilités d'incursions sur piste si plusieurs pistes sont utilisées.

Un graphique de ces résultats (figure 4) illustre combien les procédures d'augmentation de la capacité, de par leur complexité, sont davantage sujettes aux risques de conflits qui peuvent survenir entre deux aéronefs ou plus. Il est également possible de démontrer, bien que ce ne soit pas fait dans le présent document, que les départs à diverses intersections et/ou des procédures SIRO à trois pistes compliquent encore davantage la situation à un aéroport et créent donc encore davantage d'occasions que se produisent des incursions sur piste.

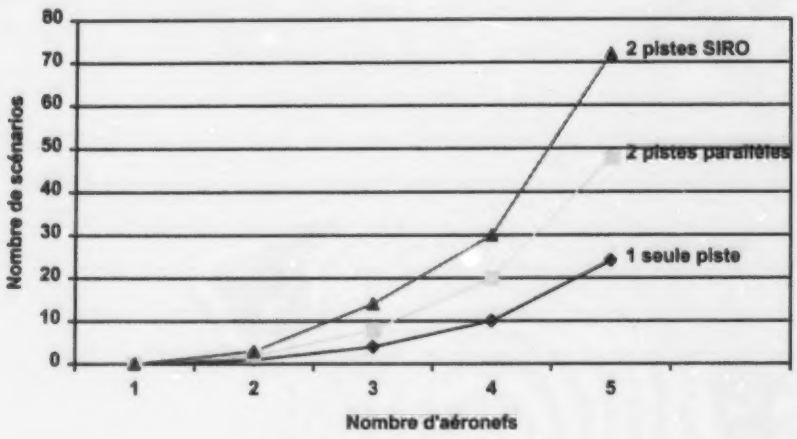


Figure 4 - Possibilités d'incursions sur piste : deux pistes en service

Ce modèle de base permet de tirer deux conclusions, à savoir :

a) à mesure que le volume de la circulation augmente, les possibilités d'incursions sur piste augmentent plus rapidement lorsque des procédures d'augmentation de la capacité, comme les procédures SIRO et les départs à diverses intersections, sont en vigueur par rapport aux moments où ces procédures ne sont pas en vigueur;

b) si le volume de la circulation demeure le même, les *possibilités* d'incursions sur piste augmentent lorsque les procédures d'augmentation de la capacité sont mises en vigueur.

Au Canada, les départs aux intersections et les procédures SIRO servent couramment de procédures d'augmentation de la capacité. Des lignes directrices en matière d'utilisation des procédures SIRO ont été édictées en 1991 et, à l'heure actuelle, 18 aérodromes canadiens sont autorisés à recourir à des procédures SIRO. Toutefois, le Règlement de l'aviation canadien et les normes qui y sont associées ne fixent aucune limite quant au nombre de pistes qui peuvent être utilisées en même temps à un aérodrome, et ce, y compris pendant que les procédures SIRO sont en vigueur. Jusqu'à maintenant, très peu d'incursions sur piste ont été reliées aux procédures d'augmentation de la capacité, bien qu'aucune étude complète n'ait encore été réalisée pour établir le lien entre de telles procédures et les incursions sur piste. Fait plus important à signaler, l'impact des procédures d'augmentation de la capacité sur la complexité d'un aérodrome et, par voie de conséquence, sur la charge de travail cognitif à laquelle sont soumis les équipages de conduite et le personnel ATS évoluant dans un tel environnement, n'a encore fait l'objet d'aucune étude détaillée. À l'heure actuelle, il n'existe aucune

procédure normalisée permettant de mesurer la complexité de l'environnement d'un aérodrome, pas plus qu'il n'y a de données quantitatives précisant la relation existant entre la complexité d'un aérodrome et le rendement chez l'être humain. C'est peut-être pour ces raisons qu'il n'existe aucune ligne directrice officielle ou officieuse permettant de limiter la complexité croissante de l'environnement aéroportuaire.

3.2.2.1 Recommandations de la FAA, de l'OACI et du NTSB

Aux États-Unis, une étude menée en 1994 par la Federal Aviation Administration[5] a conclu que certaines mesures d'augmentation de la capacité risquaient d'induire des erreurs humaines. Les facteurs de risque importants ont été attribués aux décollages à diverses intersections, aux autorisations de se positionner et d'attendre et aux procédures SIRO. Pour diminuer ces risques, l'étude la FAA a proposé des modifications aux procédures de l'ATC et des équipages, à savoir :

- un collationnement obligatoire des autorisations détaillant la route de circulation;
- une réitération de l'accent mis sur l'utilisation de la phraséologie normalisée de l'OACI;
- l'utilisation des feux extérieurs des aéronefs pour rendre ces derniers encore plus visibles;
- des exposés d'équipage de conduite couvrant la totalité des déplacements de l'aire de stationnement de départ jusqu'à celle d'arrivée;
- la diffusion, aux équipages de conduite, des renseignements traitant de la vulnérabilité de l'être humain face aux erreurs dues à la charge de travail et aux sources de distraction potentielles inhérentes aux tâches à accomplir dans le poste de pilotage.

À ce jour, ces recommandations n'ont été mises en œuvre ni aux États-Unis ni au Canada. Un récent document de l'OACI[6] souligne que « *no evidence of significant progress in implementation of the solutions proposed by the [FAA] study* ». Compte tenu de ce qui précède, la Commission de la navigation aérienne de l'OACI se penche actuellement sur une proposition visant à introduire ces mesures préventives au moyen d'un amendement aux ICAO Procédures for Air Navigation Services - Aéronef Operations (PAN-OPS). Dans la même veine, le National Transportation Safety Board (NTSB) a recommandé[7] que la FAA met en œuvre les modifications aux procédures qui

---

[5] Report by airline pilots on airport surface operations: Identified problems and proposed solutions for operational procedures and factors affecting pilot performance.

[6] Document de travail de l'OACI, AN-WP/7542, « *Development of Human Factors-Related Provisions in the PAN-OPS* », en date du 1er juin 2000.

[7] Lettre du NTSB A-00-66 à - 71, en date du 6 juillet 2000

suivent, et ce, dans le but de réduire les possibilités d'incursions sur piste dans les aéroports des États-Unis :

- exiger que toute traversée d'une piste ne soit permise que par une autorisation bien spécifique émanant du contrôle de la circulation aérienne, et s'assurer que les pilotes soient bien mis au courant de la modification;
- abandonner la façon de faire qui consiste à permettre aux aéronefs au départ de « s'aligner et d'attendre » sur des pistes en service de nuit ou par mauvais temps;
- exiger que le personnel ATC des États-Unis respecte la phraséologie normalisée de l'OACI et rappeler périodiquement aux contrôleurs combien il est important qu'ils utilisent cette phraséologie et qu'ils parlent à un débit raisonnable quand ils communiquent avec tous les équipages de conduite, et notamment avec ceux dont l'anglais n'est pas la langue maternelle.

Compte tenu des nombreuses similarités entre les environnements aéroportuaires des États-Unis et du Canada, des nombreux pilotes qui volent régulièrement dans les deux pays et des avantages évidents qu'il y a à conserver des normes et des procédures communes, le SCIP est d'avis que Transports Canada devrait envisager de mettre en œuvre les recommandations de la FAA et du NTSB qui précèdent.

3.2.2.2 Recommandations du groupe d'experts

Le groupe d'experts de NAV CANADA s'est dit d'accord sur le principe avec les recommandations de la FAA et du NTSB. En ce qui a trait aux procédures demandant de « s'aligner et d'attendre », le groupe d'experts s'est dit d'avis que pareille autorisation ne devrait jamais être donnée, que la visibilité soit bonne ou pas, si l'on prévoit une certaine attente au décollage. De plus, le groupe d'experts a recommandé que des consignes soient données aux unités ATC pour limiter et, dans la mesure du possible, éliminer les départs à diverses intersection. Cette dernière mesure a été mise en œuvre à l'aéroport international de Vancouver afin de réduire la complexité et les possibilités d'erreurs inhérentes aux mouvements d'aéronefs sur la piste servant aux départs. Le personnel de l'ATC de Vancouver a fait savoir que cette mesure s'était révélée efficace.

3.2.3 Agencement des aéroports

Pour pouvoir traiter un volume de circulation plus élevé, la plupart des grands aéroports canadiens se sont lancés récemment dans des programmes d'expansion et d'amélioration des infrastructures existantes. Dans plusieurs cas, ces améliorations se sont traduites par un environnement aéroportuaire

plus complexe à l'intérieur duquel doivent évoluer les pilotes et le personnel ATS. Des problèmes liés aux multiples intersections de voies de circulation et/ou de pistes, notamment lorsque les angles de divergence entre celles-ci sont faibles, apparaissent clairement dans plusieurs grands aéroports. Il est notoire que la signalisation de telles intersections complexes pose des problèmes et, la nuit, ces intersections ressemblent à un « océan de feux bleus », ce qui explique que les pilotes deviennent confus devant le nombre incalculable de feux de bord de voie de circulation qui se trouvent dans leur champ visuel. Se déplacer correctement dans un tel environnement est une tâche très exigeante mentalement, ce qui explique pourquoi les possibilités d'erreur finissent souvent par se concrétiser. La FAA des É.-U. fait remarquer que [TRADUCTION] « *les données historiques montrent clairement que les incursions sur piste les plus susceptibles de provoquer des accidents surviennent généralement dans des aéroports complexes à fort volume de circulation caractérisés par des pistes parallèles/sécantes, de multiples intersections voies de circulations/pistes, des routes de circulation complexes et la nécessité, pour les aéronefs, de traverser des pistes en service*[8] ».

3.2.3.1 Normes insuffisantes

Au Canada, les aéroports certifiés sont actuellement régis par le TP312 intitulé « Aérodromes - Normes et pratiques recommandées », et plus précisément par la version de ce document qui était en vigueur lorsque l'aérodrome a été certifié pour la première fois. Le TP312 ayant été modifié à plusieurs reprises, cela signifie que, à l'heure actuelle, il n'existe véritablement aucune norme commune en vigueur dans les divers aérodromes canadiens, y compris en matière de signalisation et de marquages d'aérodrome. Bien que des mesures soient actuellement en train d'être mises en place dans le but d'en arriver à une norme commune (RAC 322) et malgré le fait que de nombreux aéroports respectent *volontairement* la version la plus récente du TP312, il n'empêche que l'à-propos des normes existantes en matière de signalisation et de marques d'aéroport a été fréquemment remis en cause pendant les consultations entre les parties intéressées. Dans un récent sondage[9] effectué auprès des pilotes de ligne, « *la signalisation et les marques insuffisantes et/ou confuses aux aéroports* » ont été jugées comme le facteur contributif le plus important quant aux incursions sur piste. Bien que les pilotes se plaignent fréquemment que les marques existantes soient difficiles à voir, il n'existe aucune méthode normalisée permettant de mesurer la visibilité et/ou le contraste des marques peintes dans le but d'établir si ces marques sont adaptées aux diverses conditions de luminosité et d'environnement. Le SCIP est d'avis qu'une méthodologie plus objective s'appuyant sur les outils et le matériel nécessaires, devrait être élaborée dans

[8] 1998 Airport Surface Operations Safety Action Plan to Prevent Runway Incursions and Improve Operations.
[9] AVweb Online Survey, 17 avril 2000, www.avweb.com.

le but d'évaluer la visibilité de la signalisation des aérodromes, et notamment des marques peintes à la surface.

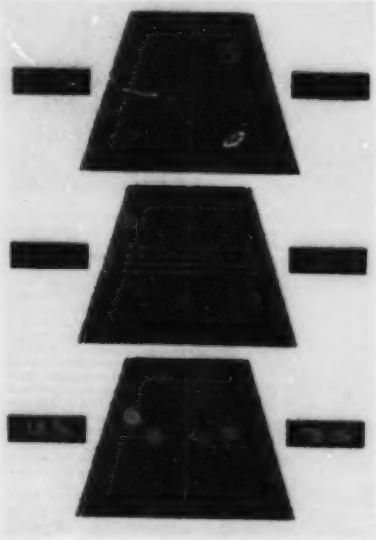
En ce qui a trait à la complexité croissante des structures des voies de circulation et des pistes, la version actuelle du TP312 n'offre que peu de conseils sur des questions pratiques se rapportant à l'agencement des aéroports. Par exemple, aucun conseil n'est donné pour limiter le nombre de voies de circulation ou de pistes pouvant se croiser au même endroit ou presque. De la même façon, ce document est muet quant à la longueur minimale acceptable d'une voie de sortie à haute vitesse avant son intersection avec une autre voie de circulation, une piste ou l'aire de stationnement, et il n'y a aucune convention en matière de dénomination commune des voies de circulation et/ou des routes de circulation.

En comparaison, le nouvel aéroport d'Oslo, en Norvège, a été spécialement conçu pour minimiser les croisements de piste, en plus d'être doté d'un système sophistiqué de surveillance des mouvements au sol. De la même façon, à Londres, l'aéroport Heathrow est muni d'un système de feux de circulation à chaque intersection de pistes ou de voies de circulation qui indique aux aéronefs s'ils doivent s'arrêter ou s'ils peuvent traverser l'intersection. Ces feux sont commandés depuis la tour par deux techniciens. Toujours à Heathrow, les arrivées et les départs se font sur des pistes distinctes. Cette dernière façon de procéder est similaire aux procédures d'arrivée et de départ en vigueur à l'aéroport international de Vancouver, là où le taux des incursions sur piste est le plus faible enregistré aux grands aérodromes canadiens. À toute fin pratique, les taux d'incursions sur piste aux aéroports d'Oslo et d'Heathrow sont quasiment nuls[10].

[10] Air Safety Week, 19 juin 2000, vol. 14, numéro 25.

3.2.3.2 *Signalisation sélective pour commander les mouvements au sol*

Lors des réunions tenues à Calgary et Toronto, les parties intéressées ont discuté de la viabilité d'un système de signalisation sélective permettant de commander les mouvements des aéronefs au sol. Cette suggestion a été bien accueillie, notamment par les pilotes, lesquels appuyaient la mise en œuvre de la signalisation à messages variables préconisée par Air Line Pilots Association[11] ainsi que l'option de barres d'arrêt commutables proposée par le NTSB. Le personnel de NAV CANADA de Toronto a fait part de ses réserves quant à l'augmentation de la charge de travail des contrôleurs au sol s'ils devaient être amenés à faire fonctionner un tel système de signalisation. Croire que les effectifs ATS actuels permettraient la mise en œuvre effective de mesures supplémentaires de contrôle de la circulation aérienne devant être exécutées, à un certain degré, par le personnel de la tour, a fait l'objet du plus grand scepticisme. D'un autre côté, si une exigence imposant d'obtenir une autorisation explicite avant de traverser une piste (rubrique 3.2.2) est mise en place, il est alors quasiment sûr que la charge de travail des contrôleurs ainsi que l'encombrement des fréquences vont augmenter. Un système de signalisation à messages variables constituerait un moyen facile de faire connaître les instructions aux intersections sans ajouter à l'encombrement des fréquences.



Le groupe d'experts de NAV CANADA s'est également penché sur la question de la signalisation sélective, ce qui a mis en évidence le « pour » et le « contre » déjà abordé plus haut. Après un débat intense, le groupe d'experts en est arrivé à la conclusion qu'un dispositif d'avertissement automatique d'incursions sur piste demandant une intervention minimale du personnel ATS et présentant un avertissement directement au pilote, représentait une *solution technique* réalisable et d'un coût acceptable pour régler le problème des incursions sur piste. La pose de boucles d'induction électrique près des voies de circulation très fréquentées et des intersections de pistes, pourrait servir à détecter un aéronef qui approche et à déclencher des feux ou d'autres mécanismes d'avertissement pour obliger le pilote à immobiliser son aéronef avant qu'il y ait incursion sur la piste. La mise en

[11] Air Line Pilot, avril 2000, page 26.

place d'un tel dispositif d'avertissement pourrait être réalisée à des coûts relativement faibles et respecterait l'esprit d'une autre récente recommandation du NTSB, à savoir : [TRADUCTION] « *Le NTSB recommande à la FAA d'exiger, à tous les aéroports offrant des services réguliers de transport de passagers, la présence d'un dispositif de surveillance des mouvements au sol capable de prévenir les incursions sur piste; ce dispositif devrait offrir un moyen d'avertissement direct aux équipages de conduite. De plus, il faudrait démontrer, par des simulations sur ordinateur ou tout autre moyen, que le dispositif prévient véritablement les incursions (A-00-66)* ».

3.2.3.3 Routes de circulation normalisées et meilleur accès aux cartes des aéroports

L'importance de définir des routes de circulation normalisées (RCN) aux grands aéroports a fait l'objet de discussions à plusieurs réunions des parties intéressées tout comme au sein du groupe d'experts de NAV CANADA. Il y a eu consensus général pour dire que des RCN similaires à celles publiées dans le Supplément de vol - Canada (CFS) concernant l'aéroport international de Vancouver, réduiraient les possibilités d'encombrement des fréquences aux postes de contrôle au sol tout en permettant aux pilotes de planifier suffisamment tôt leurs routes de circulation avant de quitter la porte d'embarquement ou l'aire de stationnement. Pendant les discussions sur les diverses options pouvant servir à édicter des RCN, il a été constaté que, les pilotes VFR n'étant généralement pas abonnés aux publications IFR, ils n'avaient donc pas directement accès aux cartes d'aéroport détaillées qui se trouvent dans de telles publications. Le SCIP est d'avis qu'il faudrait trouver des moyens permettant à tous les pilotes d'avoir accès, à des conditions abordables, aux schémas des aéroports et, le cas échéant, à la description des RCN. Une façon de faire envisageable pourrait consister à publier des cartes et des routes RCN pour les grands aéroports en prenant le modèle actuellement utilisé pour publier les cartes des régions terminales. Le groupe d'experts de NAV CANADA croit que les cartes d'aéroport pourraient également servir à indiquer aux équipages de conduite, par l'utilisation de surlignement ou de codes de couleur, les intersections où les incursions sur piste se produisent généralement à un aérodrome. Enfin, le groupe d'experts a constaté que la réglementation actuelle n'exige pas que l'équipage de conduite dispose d'une carte d'aéroport quand il utilise un aéronef à un aérodrome. Le SCIP recommande que, en vertu d'une nouvelle exigence réglementaire, tout pilote soit tenu de disposer d'une carte d'aérodrome lorsqu'il utilise un aéronef à un aérodrome *contrôlé*.

3.2.4 Complexité

Les procédures d'augmentation de la capacité et d'amélioration des infrastructures sont normalement mises en place pour répondre à une

augmentation du volume de la circulation. Compte tenu de cela, les effets de l'augmentation du volume de la circulation, les procédures d'augmentation de la capacité et l'agencement physique peuvent faire monter simultanément les possibilités d'incursions sur piste à un aérodrome en particulier. Certains indices permettent de penser que l'influence combinée de ces divers facteurs, autrement dit la *complexité* totale, est plus grande que la somme des différents éléments qui la composent. Quoi qu'il en soit, il est normal que dans une situation très complexe de ce genre, le moindre effet de *second ordre*, comme une visibilité réduite, un manque de connaissance des lieux ou une distraction passagère, constitue la fameuse « goutte qui fait déborder le vase ». Malgré l'importance évidente de ces effets, le SCIP est d'avis qu'il est plus judicieux de les considérer comme le dernier maillon de *l'enchaînement causal* des événements. Les effets de second ordre, comme la mauvaise connaissance des lieux, l'utilisation d'une phraséologie qui ne respecte pas la norme ou une mauvaise visibilité, sont généralement précédés par des facteurs sous-jacents reliés au volume de la circulation, aux procédures d'augmentation de la capacité et à l'agencement des aéroports; tous ces éléments contribuent à la complexité de l'environnement à l'intérieur duquel surviennent les incursions sur piste. Pour le SCIP, un moyen efficace de prévention devrait principalement faire appel à des outils, des procédures et une formation permettant de mieux gérer la question sous-jacente de la complexité.

3.3 Analyse du rendement de l'être humain

S'il appert que le volume de la circulation, les procédures d'augmentation de la capacité et l'agencement des aérodromes augmentent les *possibilités* d'incursions sur piste, *l'erreur humaine* est le mécanisme qui permet la manifestation de cette possibilité, ou probabilité, au cours d'un événement réel. Bien que l'on connaisse la relation générale qui existe entre la complexité et la propension de l'être humain à commettre des erreurs, le SCIP a voulu en savoir plus sur cette relation, et c'est pourquoi il a effectué un examen des sources de renseignements sur les événements disponibles. De plus, le SCIP a tenu à démontrer au moyen d'une analyse que c'est l'erreur humaine, et non pas un quelque autre mécanisme, qui permet la manifestation des possibilités d'incursions sur piste.

3.3.1 Base de données du CADORS

À l'origine, la base de données du CADORS a été conçu pour signaler les événements pertinents. Les incursions sur piste sont classées dans la catégorie « Écart du pilote » (ÉP), les « Irrégularités d'exploitation » (IE) étant généralement reliées aux erreurs des ATS, ou elles sont encore classées dans la catégorie « Écart de véhicule ou de piéton » (ÉVP). Le CADORS ne contient que peu ou pas de renseignements capables d'étayer une analyse

sur le « pourquoi » d'un événement particulier. Par conséquent, la nature des renseignements figurant dans ce système ne permet pas de faire une analyse détaillée des erreurs humaines. Malgré cette limite, le CADORS peut servir à se faire une idée de la proportion des incursions sur piste attribuables à une erreur de pilote, à une erreur des ATS, à des conducteurs de véhicule ou à des piétons. Comme le montre la figure 5, la majorité des incursions sur piste qui se produisent au Canada sont reliées à des erreurs des pilotes[12].

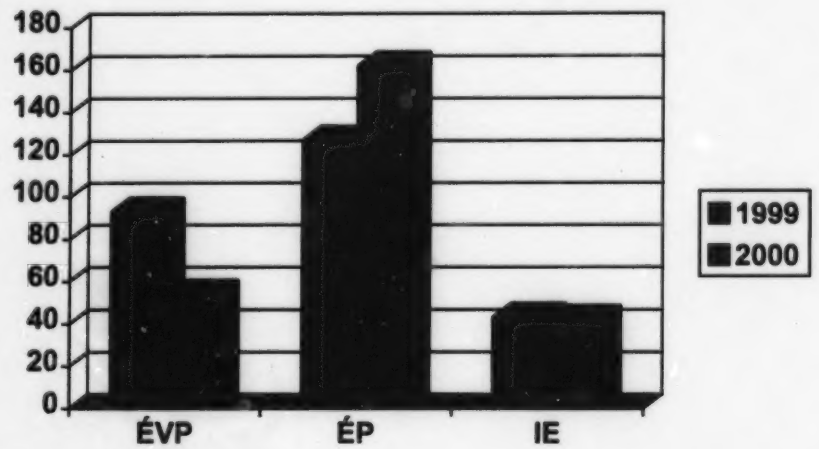


Figure 5 - Incursions sur piste par type

D'après les données publiées par la FAA, la majorité des incursions sur piste qui surviennent aux États-Unis sont également liées à des erreurs des pilotes. Pour pouvoir apprécier les facteurs contributifs aux incursions sur piste impliquant des écarts dus aux pilotes, le SCIP a examiné les rapports d'événement du Bureau de la sécurité des transports du Canada.

3.3.2 Rapports du Bureau de la sécurité des transports

En faisant remonter ses recherches jusqu'en 1997, le SCIP a retrouvé 24 rapports du Bureau de la sécurité des transports (BST) reliés à des incursions sur piste. Ces rapports comprenaient une enquête de classe III concernant une incursion sur piste reliée aux ATS et 23 « rapports longs » de classe V. Bien que les rapports de classe V ne soient pas des enquêtes, ils renferment généralement une description assez détaillée des événements et des circonstances entourant les faits.

Les rapports de classe V décrivaient 14 incursions sur piste impliquant une erreur du pilote, les autres cas ayant été la conséquences d'erreurs humaines

[12] Les projections de l'année 2000 se fondent sur les résultats de quatre premiers mois de l'année en question.

Canada

concernant le personnel ATS ou des conducteurs de véhicules. Dans plusieurs cas, il était fait état de non-respect inexpliqué, par les pilotes, d'instructions qu'ils avaient pourtant reçues et comprises. Dans d'autres, il s'agissait de mauvaises communications entre les pilotes et le personnel ATS. Dans tous les cas d'incursion sur piste, il y a eu des erreurs humaines dans des circonstances suggérant une influence de la complexité et/ou des exigences de la charge de travail.

3.3.3 Commissions d'enquête de NAV CANADA

Les commissions d'enquêtes (CE) forment un processus grâce auquel NAV CANADA peut évaluer le rôle joué par les employés ou les installations de NAV CANADA dans des irrégularités d'exploitation des ATS et, le cas échéant, à proposer des mesures pour y remédier en tout ou en partie. Les rapports de CE contiennent des renseignements détaillés sur les irrégularités d'exploitation liées aux ATS mais ne donnent généralement aucune précision sur les circonstances entourant les erreurs des pilotes.

Au total, le SCIP a examiné 19 rapports de CE de NAV CANADA. Ces 19 rapports contenaient tous des preuves de problèmes de communication et/ou de coordination dans la tour de contrôle. La majorité de ces erreurs de communication et de coordination comprenaient l'omission d'une ou plusieurs étapes d'un processus complexe. Dans trois cas distincts, le contrôleur a oublié qu'un aéronef se trouvait sur la piste quand il a autorisé un autre appareil à décoller ou à atterrir. Dans trois autres cas, le contrôleur a oublié de donner une instruction demandant d'attendre à l'écart et, dans trois autres cas, les contrôleurs d'aéroport et sol ont donné des autorisations contradictoires. Dans plusieurs cas, il a été estimé que des situations pendant lesquelles la circulation était complexe, en plus d'être exacerbées par le volume de celle-ci, avaient contribué à des oublis ou à une mauvaise planification de l'écoulement de la circulation. Dans un cas, le contrôleur a essayé de composer avec 3 pistes en service et une vingtaine d'aéronefs en même temps. Un surveillant s'occupait de deux postes de travail de la tour (contrôle sol et délivrance des autorisations) et a été distrait de la situation opérationnelle par ses responsabilités de supervision. Dans un autre cas encore, un contrôleur était en pause et celui qui restait devait s'occuper des deux postes de contrôle. Selon le BST, un événement est survenu en partie à cause d'un « certain relâchement au moment de la relève », ce qui n'avait pas permis au contrôleur qui arrivait de se faire une représentation mentale suffisante de la situation opérationnelle.

3.3.4 Discussion entourant le rendement de l'être humain

Il apparaît clairement que toutes les incursions sur piste examinées par le SCIP sont le résultat d'erreurs humaines. L'influence néfaste de la forte

complexité et de la charge de travail exigeante en découlant a été particulièrement évidente dans plusieurs rapports de CE, lesquels contiennent beaucoup plus de détails que les rapports du CADORS et les rapports de classe V du BST.

À propos des erreurs reliées aux ATS, il est courant de lire dans les rapports de CE et du BST que l'effectif de la tour répondait à la politique de l'unité. Cependant, ces mêmes rapports indiquent clairement que la présence, dans des installations ATS, d'un effectif conforme à la politique de l'unité ne garantit en rien que cet effectif soit adapté aux besoins inhérents à la charge de travail. Cette observation appuie l'affirmation du SCIP voulant que les outils et les procédures de gestion de la circulation au sol aux aérodromes canadiens ne soient pas suffisants pour composer avec des environnements aéroportuaires dont la complexité va en augmentant rapidement. Cette question de la complexité devrait être prise en considération de façon explicite au moment de traiter des procédures de circulation et de niveau des effectifs à un endroit donné.

3.3.5 Limitations des données

Le SCIP constate clairement que, actuellement, à l'exception des événements reliés aux ATS qui sont documentés au moyen du processus des CE, la collecte de renseignements en matière d'incursions sur piste n'est pas suffisante pour étayer une analyse complète des erreurs humaines. Pour pouvoir mener une telle enquête, il est essentiel de disposer de la séquence et des circonstances entourant l'événement si l'on veut pouvoir identifier de façon non équivoque l'acte dangereux qui a été commis. Une identification de l'erreur est une condition préalable à la détermination du type d'erreur. Quant au type d'erreur, il est nécessaire pour guider la recherche vers les antécédents ou les facteurs contributifs. Et ces derniers sont à leur tour indispensables pour identifier des contre-mesures possibles.

Le niveau des détails a été suffisant pour permettre une analyse de la plupart des CE de NAV CANADA, mais il a souvent été insuffisant dans les rapports longs (classe V) du TSB. Il a donc été possible d'en arriver à certaines conclusions générales à propos de la contribution de la complexité et de la densité de la circulation dans les erreurs de l'ATC, mais les facteurs contributifs aux erreurs des pilotes n'ont pu être définis, même au niveau général.

Si l'on se penche en particulier sur la prépondérance des « écarts de pilote » dans les cas d'incursions sur piste signalés par le CADORS, il faudrait intensifier les efforts afin de recueillir des données plus complètes et de mieux pouvoir les analyser, eu égard aux erreurs des pilotes. Le BST a les moyens de recueillir de telles données pendant ses enquêtes, mais il est rare

que celles-ci traitent d'incursions sur piste. Transports Canada devrait envisager de demander au BST une enquête de classe IV après une incursion sur piste. Cela permettrait de disposer d'un outil efficace qui garantirait que, pendant une période précise, les données exactes ont été recueillies, analysées et publiées. Une telle enquête pourrait également donner une idée de la façon dont les mesures prises par les ATS et les pilotes interagissent pour produire des incursions sur piste[13].

Le groupe d'experts de NAV CANADA a lui aussi identifié le besoin d'améliorer la collecte et la diffusion de renseignements ayant trait aux incursions sur piste. Le groupe d'experts s'est dit d'avis que des mesures devraient être prises pour regrouper, à un seul et même endroit, les données relatives aux incursions sur piste qui sont conservées séparément dans la base de données AOR de NAV CANADA et dans celle du CADORS de Transports Canada. Les autorités aéroportuaires et les exploitants commerciaux ont fait part de leur frustration devant l'absence de rétroaction que leur fournit Transports Canada à propos des incursions sur piste et des mesures de suivi. Ils ont insisté sur la nécessité de recevoir plus de renseignements provenant de Transports Canada quant aux événements aéronautiques et aux mesures de suivi, car de tels renseignements sont pour eux des outils essentiels à leurs propres programmes et initiatives en matière de sécurité.

3.3.6 Formation et conscientisation

Malgré le manque de renseignements détaillés, tant au Canada qu'aux États-Unis, sur les facteurs précis ayant pu contribuer aux incursions sur piste à la suite d'erreurs de pilotes, des progrès importants peuvent être accomplis en faisant la promotion de la formation et de la conscientisation entourant les incursions sur piste. En fait, la première mesure à prendre pour pouvoir trouver une solution consiste tout simplement à reconnaître et à admettre l'existence du problème. À cette fin, et sans perdre de vue la recommandation de la FAA préconisant de diffuser les renseignements portant sur les faiblesses du rendement de l'être humain menant à des incursions sur piste (voir la rubrique 3.2.2.1), le SCIP recommande à Transports Canada de prendre des mesures significatives pour mieux conscientiser les pilotes de l'aviation commerciale, d'affaires et générale au problème des incursions sur piste. Cette campagne de conscientisation devrait mettre l'accent sur la signification de la signalisation et des marques d'aérodrome, sur le sens des instructions d'atterrissage et d'attente à l'écart (LAHSO), sur les procédures de roulage, sur les procédures relatives à la fréquence obligatoire (MF), sur la phraséologie normalisée de l'OACI pendant

[13] Une initiative similaire a été annoncée récemment par la FAA : [TRADUCTION] « *En avril 2000, la FAA a mis sur pied le* Runway Incursion Information and Evaluation Program *dans le but de recueillir des renseignements auprès de pilotes impliqués dans des incursions sur piste et d'établir les causes de telles incursions* ».

la circulation au sol aux aérodromes et sur des stratégies pertinentes visant à la réduction ou à la correction des erreurs en cas de doute quant à la position d'un aéronef ou d'une autorisation ATC.

Le SCIP constate que les lacunes du Guide de l'instructeur de vol de Transports Canada ont été identifiées par le BST pendant son enquête entourant une incursion sur piste qui s'est produite à l'aéroport de Calgary le 27 février 1999. Selon le BST, « *le* Guide de l'instructeur de vol *de Transports Canada [...] accorde peu d'importance aux aptitudes à utiliser la radio et à la grande concentration pour rester au courant de la situation qui sont nécessaires pour évoluer à un aéroport fort achalandé*[14] ». Pendant les discussions du groupe d'experts de NAV CANADA, les participants ont constaté avec une certaine inquiétude que les nouveaux pilotes, notamment ceux qui reçoivent leur formation au pilotage à de petits aérodromes non contrôlés, ne sont pas toujours bien préparés à composer avec la complexité de plus grands aérodromes. Entre autres choses, les procédures SIRO ne sont pas toujours enseignées par les écoles de pilotage. C'est pourquoi le SCIP recommande de prendre des mesures garantissant que les écoles de pilotage ajoutent la familiarisation et les instructions SIRO à l'intention de leurs élèves et de ceux qui louent des aéronefs. De la même façon, le SCIP recommande que le guide de l'instructeur de vol soit modifié afin qu'il insiste davantage sur les procédures de roulage, les procédures SIRO, les procédures de radiotéléphonie et l'usage d'une bonne phraséologie. De plus, le SCIP recommande que des scénarios de SIRO et de mouvements au sol soient inclus comme éléments à part entière du cours de Transports Canada sur la prise de décision du pilote (PDM).

Pendant les réunions des parties intéressées et à nouveau au cours des discussions du groupe d'experts, il a été fréquemment souligné que les incursions d'aéronefs sur des pistes devraient faire l'objet d'enquêtes et de mesures d'application de la loi. Il s'est dégagé un consensus général pour dire qu'une mesure d'application de la loi *visible* est un outil efficace pour promouvoir une meilleure vigilance chez les pilotes et le personnel ATS. Pour les parties intéressées, il faudrait notamment insister sur l'assurance que l'on va bien voir qu'une mesure d'application de la loi appropriée a été prise. Pour de nombreuses parties intéressées, il semble que les mécanismes actuels de diffusion des renseignements sur les mesures d'application de la loi inhérentes aux enquêtes et aux décisions sont trop limités et généralement insuffisants. Par conséquent, le SCIP recommande à Transports Canada de mettre davantage l'accent sur l'enquête et les mesures d'application de la loi entourant les incursions d'aéronefs sur des pistes et sur la diffusion, auprès de la communauté aéronautique, des renseignements relatifs aux mesures d'application de la loi.

[14] Rapport A99W0036 du BST rendu public le 14 janvier 2000.

3.4 Analyse des lieux

La base de données des incursions sur piste a fait l'objet d'un tri de façon à identifier les aéroports pour lesquels ont été signalés au moins 5 incursions de véhicule ou d'aéronef en 1999 ou au moins 3 incursions similaires en 2000 (jusqu'à maintenant). Quatorze « aérodromes pertinents » ont été identifiés grâce à ces critères de recherche. La méthodologie décrite à la rubrique 2.5 a été utilisée pour calculer, à chaque aérodrome, les chiffres du risque global pondéré pendant les périodes 1997-2000 et 1999-2000. Les statistiques des mouvements d'aéronefs de 1999 ont servi à calculer, pour chaque aérodrome, un chiffre donnant le « *risque par 100 000 mouvements d'aéronefs* ». En se servant des critères de fréquence des événements, de risque global pondéré et de rapport risque/mouvements, il a été possible de classer les 15 aérodromes (tableau 3).

Aéroport	Nombre de rapports 1997-2000	Rang	Risque pondéré (R_A) de 1997 à 2000	Rang	Risque pondéré (R_A), 1999 et 2000	Rang	Risque / Mouvements (r_{AM})	Rang
CZBB	25	5	75,00	4	72,00	2	33,10	3
CYYC	48	1	148,5	1	100,0	1	37,87	2
CYUL	39	2	101,25	2	58,00	5	26,21	8
CYXD	13	8	66,75	7	63,00	3	68,93	1
CYED	7	11	26,00	14	20,00	12	18,08	11
CYHM	14	7	37,75	12	28,00	11	28,15	6
CYKF	10	10	41,75	11	38,00	8	27,21	7
CYOW	12	9	43,00	10	30,00	10	16,06	12
CYQB	13	8	44,25	9	33,00	9	23,14	10
CYYZ	28	3	87,00	3	67,00	4	15,77	13
CYTZ	14	7	28,25	13	17,00	13	11,30	14
CYKZ	12	9	53,00	8	49,00	6	29,90	5
CYVR	12	9	24,75	15	14,00	14	3,79	15
CYYJ	21	6	68,25	6	58,00	5	32,23	4
CYWG	32	4	68,50	5	40,00	7	25,55	9

Tableau 3 - Aérodromes classés par risque pondéré et fréquence des événements

Les classements obtenus pour la fréquence des événements, le risque global pondéré (1999-2000) et le rapport risque/mouvements ont été additionnés, ce qui a permis d'obtenir le classement final des aérodromes. Par conséquent, ce « classement final » tient compte de la fréquence des incursions sur piste, de la gravité de ces incursions, du fait que la tendance depuis le début 1999 soit à la hausse ou à la baisse, et du nombre d'incursions par mouvement d'aéronef. Un résumé de ces résultats est

présenté au tableau 4. Quant aux calculs détaillés, ils se trouvent à l'annexe A du présent rapport.

Aéroport	Nombre de rapports 1997-2000	Rang	Risque pondéré (R_A), 1999 et 2000	Rang	Risque / Mouvements (r_{AM})	Rang	Score total	Rang final
CZBB	25	5	72,00	2	33,10	3	10	2
CYYC	48	1	100,0	1	37,87	2	4	1
CYUL	39	2	58,00	5	26,21	8	15	4*
CYXD	13	8	63,00	3	68,93	1	12	3
CYED	7	11	20,00	12	18,08	11	34	10*
CYHM	14	7	28,00	11	28,15	6	24	6
CYKF	10	10	38,00	8	27,21	7	25	7
CYOW	12	9	30,00	10	16,06	12	31	9
CYQB	13	8	33,00	9	23,14	10	27	8
CYYZ	28	3	67,00	4	15,77	13	20	5*
CYTZ	14	7	17,00	13	11,30	14	34	10*
CYKZ	12	9	49,00	6	29,90	5	20	5*
CYVR	12	9	14,00	14	3,79	15	38	11
CYYJ	21	6	58,00	5	32,23	4	15	4*
CYWG	32	4	40,00	7	25,55	9	20	5*

Tableau 4 – Classement en fonction du nombre d'incursions sur piste

Les données des tableaux 3 et 4 montrent clairement que, dans tous les cas de figure, le « *problème* » des incursions sur piste est plus marqué à certains endroits qu'à d'autres. Depuis 1997, l'aéroport international de Calgary (CYYC) a constamment montré des chiffres d'incursions sur piste au-dessus de la gravité moyenne. À ce jour, Calgary occupe la première place, *et de loin*, quant au risque d'incursions sur piste. Depuis 1999, l'aéroport de Boundary Bay (CZBB) montre un nombre alarmant d'incursions sur piste et reste bien installé à la seconde place derrière Calgary depuis plus d'un an. Des efforts concertés pris au niveau local depuis octobre 1999 pour juguler le problème des incursions sur piste à Boundary Bay semblent commencer à porter fruit. À l'opposé, une forte augmentation des incursions sur piste a été constatée au cours du premier semestre de la présente année à l'aéroport City Centre d'Edmonton (CYXD).

3.4.1 Aéroport international de Calgary

Au cours des dernières années, l'aéroport international de Calgary a été le troisième aéroport le plus occupé au Canada[15], derrière l'aéroport international de Vancouver (2e) et l'aéroport international Lester B. Pearson de Toronto (LBPIA).

Il a été souligné, dans divers forums de discussion, que la fréquence des incursions sur piste à l'aéroport international de Calgary pouvait être attribuée en partie au mélange de circulation à cet endroit, à savoir quelque 83 % de vols IFR et 17 % de vols VFR. Cette proportion de circulation IFR et VFR reflète également un mélange d'appareils de transporteurs aériens et « d'autres » catégories d'aéronefs. Il a également été supposé que les opérations de formation au pilotage pouvaient avoir une influence négative sur le taux des incursions sur piste à l'aéroport international de Calgary. Toutefois, le SCIP n'a pu trouver de preuve convaincante capable d'étayer pareilles suppositions. Par exemple, l'aéroport international de Vancouver présente à peu près les mêmes proportions de circulation IFR et VFR qu'à Calgary (78 % de vols IFR et 22 % de vols VFR) et un plus grand nombre de mouvements totaux d'aéronefs; pourtant, le taux d'incursions sur piste à l'aéroport international de Vancouver est le plus bas de tous les grands aérodromes canadiens. De plus, des 26 incursions sur piste signalées à l'aéroport international de Calgary depuis janvier 1999, 17 ont été attribuées à des écarts des pilotes, 6 étaient la conséquence d'irrégularités d'exploitation des ATS et 3 ont été le résultat d'incursions de véhicules. Onze des 17 écarts des pilotes concernaient des aéronefs commerciaux et les 6 autres des appareils de l'aviation générale. Dans la catégorie des aéronefs de l'aviation générale, seules deux incursions sur piste ont été reliées à des appareils de formation au pilotage et/ou à l'inexpérience des pilotes.

Une réunion des parties intéressées a eu lieu à Calgary le 4 avril pour discuter de la question des incursions sur piste. Il y a eu de très longs échanges consacrés à l'à-propos de la signalisation et des marques à l'aéroport international de Calgary. Il a été mentionné, à titre d'exemple, que l'intersection de la voie ou des voies de circulation « Charlie 2 », « Charlie », « Golf » et de la piste 28 était particulièrement source de confusion chez les pilotes et que plusieurs incursions sur piste s'étaient justement produites à cet endroit. Les pilotes ont fait savoir que la signalisation à l'intersection était difficile à voir et que, compte tenu du faible angle de divergence entre les voies de circulation, il était facile de prendre par erreur l'une des voies pour une autre. Il a également été signalé que les conventions de dénomination

[15] D'après le nombre total des mouvements d'aéronefs fourni par Statistiques Canada.

des voies de circulation à l'aéroport international de Calgary ne sont pas optimisées pour permettre une communication claire et non ambiguë des instructions de roulage. À titre d'exemple, à l'extrémité nord de l'aéroport, trois voies de circulation désignées « Charlie », « Charlie-Alpha » et « Charlie-Bravo » convergent à une seule et même intersection.

À l'origine, l'aéroport international de Calgary a été conçu avec une aire de trafic principale située à l'extrémité sud de la piste 34. Un nouvel aérogare pour les passagers a été construit par la suite au nord de la piste 34. Les déplacements des aéronefs entre les aérogares nord et sud constituent une opération compliquée qui demande normalement de traverser aux moins deux pistes en service. En général, à l'aéroport de Calgary, trois pistes sont en service, dont deux qui coupent la piste principale (piste 34), chacune étant utilisée pour les arrivées et les départs. Les procédures SIRO et les départs à diverses intersections sont autorisés et servent fréquemment comme moyen d'augmentation de la capacité à l'aéroport international de Calgary. Depuis 1997, il y a eu cinq incursions sur piste signalées à Calgary mettant en cause des aéronefs qui n'avaient pas ou qui n'avaient pas pu respecter l'autorisation « d'atterrir et d'attendre à l'écart ». Quatre autres incursions sur piste se sont traduites par des décollages ou des autorisations de décollage simultanées à partir de différents endroits sur la même piste. Par conséquent, il est évident que chacun des trois principaux facteurs qui contribuent aux incursions sur piste, à savoir un fort volume de circulation, un agencement de l'aéroport compliqué et des procédures d'augmentation de la capacité, est *particulièrement bien présent* à l'aéroport international de Calgary. Bien que l'élaboration et la mise en œuvre de solutions spécifiques doivent rester à bon escient dans les mains des autorités régionales et locales, il n'empêche que le SCIP est d'avis que les mesures préventives devraient d'abord porter sur la réduction ou l'atténuation de la complexité de l'environnement aéroportuaire à l'aéroport international de Calgary.

Le SCIP a effectué une analyse de la répartition horaire des incursions sur piste à l'aéroport international de Calgary. Comme le montre la figure 6, l'influence des périodes de pointe sur la fréquence des incursions est manifeste, constatation qui pourrait s'avérer utile pour élaborer des moyens de prévention et insister sur la conscientisation en général. Les statistiques mensuelles de 1999 (tableau 5) confirment que les périodes de pointe à l'aéroport international de Calgary se produisent généralement entre 17 et 19 heures et, à l'occasion, entre 11 et 12 heures, heure locale.

Incursions sur piste à Calgary de 1997 à maintenant

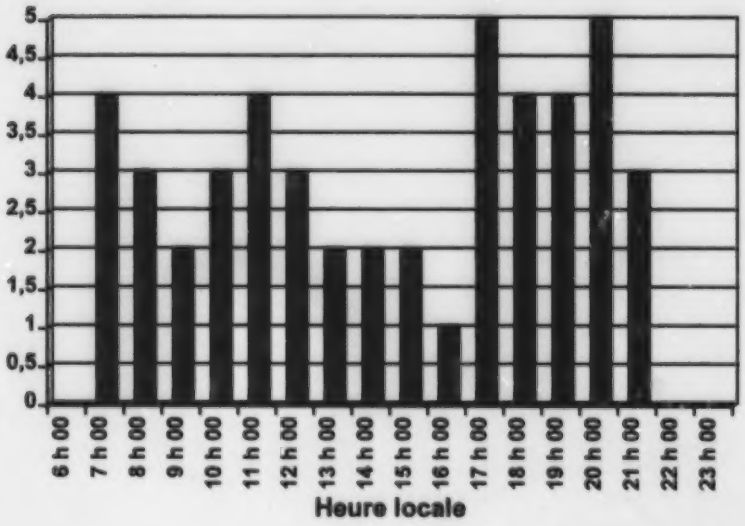


Figure 6 – Répartition horaire des incursions sur piste à l'aéroport international de Calgary

Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
17 h	12 h	17 h	18 h	11 h	19 h	11 h	18 h	18 h	17 h	17 h	17 h

Tableau 5 – Heure de pointe à l'aéroport international de Calgary en 1999

3.4.2 Aéroport de Boundary Bay

En 1999, Boundary Bay a été le 5e aéroport le plus occupé au Canada. Compte tenu de la taille et de la forme de l'aéroport, de l'intense activité de formation locale et de la prédominance des vols VFR, Boundary Bay ressemble beaucoup à l'aéroport municipal de Toronto - Buttonville. De plus, Boundary Bay et Buttonville sont respectivement situés très près de l'aéroport international de Vancouver et de LBPIA. Toutefois, depuis 1999, et contrairement aux autres aérodromes similaires, Boundary Bay a connu un nombre extrêmement élevé d'incursions sur piste. La figure 7 montre la répartition horaire de ces incursions à l'aéroport de Boundary Bay.

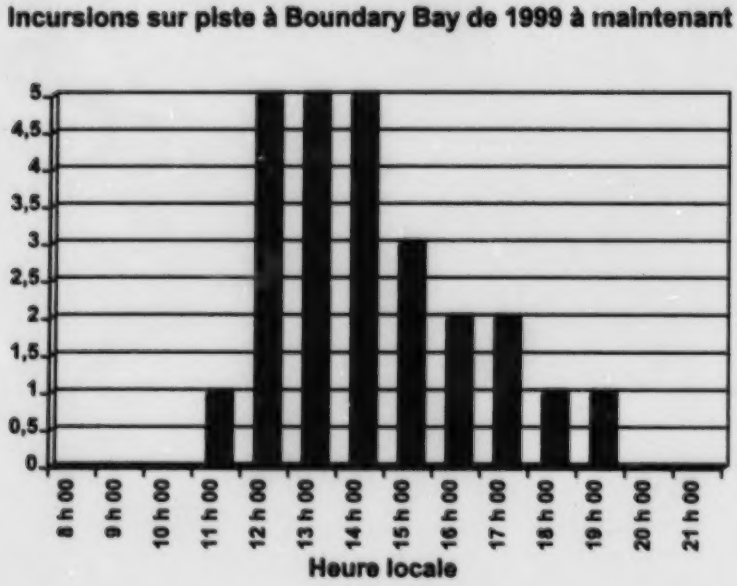


Figure 7 – Répartition horaire des incursions sur piste à Boundary Bay

Une analyse des 17 incursions sur piste à Boundary Bay survenues en 1999 a montré que 10 de celles-ci concernaient des pilotes d'aéronef à l'atterrissage sur la piste 30 qui n'avaient pas respecté l'instruction d'attendre à l'écart de la piste 25. La direction des Services de la navigation aérienne et de l'espace aérien de Transports Canada a estimé que huit de ces incursions étaient directement attribuables à l'utilisation de procédures SIRO sur les pistes 25 et 30. À la demande du responsable de NAV CANADA à l'aéroport de Boundary Bay, une réunion a été organisée en octobre 1999, réunion à laquelle ont assisté des représentants du Bureau de la sécurité des transports, de Transports Canada (région du Pacifique) et de l'aéroport de Boundary Bay. À la suite de cette réunion, des mesures ont été prises pour améliorer la signalisation et les marques des lignes d'arrêt à l'aéroport de Boundary Bay et pour clarifier la terminologie utilisée par l'ATC pour communiquer les instructions d'attendre à l'écart. Pendant les mois suivants, d'autres mesures ont été prises afin de s'assurer que les pilotes de l'endroit comme les pilotes de passage connaissaient bien les procédures SIRO et la dénomination des lignes d'arrêt à Boundary Bay, tout en étant conscients des zones problématiques d'incursions sur piste (annexe B). La tendance qui se dégage des récents événements est là pour montrer que ces mesures commencent à avoir les effets escomptés. Au cours des trois premiers mois de 2000, Boundary Bay a signalé sept incursions sur piste, dont trois concernant des pilotes à l'atterrissage sur la piste 30 ayant omis de se conformer, tels qu'ils en avaient reçu l'ordre, à l'instruction d'attendre à l'écart de la piste 25. Toutefois, au cours des trois mois suivants (avril à

juin 2000), Boundary Bay n'a signalé qu'une incursion sur piste, laquelle concernait un aéronef ayant décollé de la piste 25 sans autorisation. Ces dernières statistiques sont encourageantes et indiquent peut-être le succès des mesures préventives mises en œuvre.

3.4.3 Aéroport City Centre d'Edmonton

Au cours de 1999, l'aéroport City Centre d'Edmonton a signalé 3 incursions sur piste. Toutefois, de janvier à juin 2000, ce chiffre est passé à 9, le plus haut total des incursions sur piste au Canada. Pendant la même période, le volume moyen de la circulation a augmenté de quelque 7 % par rapport aux statistiques de la circulation correspondant à la même période de 1999. Si le taux des incursions sur piste à l'aéroport de Boundary Bay semble en pleine diminution, c'est tout le contraire qui semble se produire à l'aéroport City Centre d'Edmonton.

Une analyse détaillée des questions entourant les incursions sur piste à des aéroports précis sortait du cadre du mandat confié au SCIP et, de toute façon, mieux vaut laisser ces questions dans les mains des experts locaux et régionaux. Toutefois, en se fondant sur des preuves statistiques claires et persistantes montrant des risques anormalement élevés, le SCIP croit fermement qu'une *étude fouillée* des risques d'incursion sur piste à l'aéroport international de Calgary s'impose. Bien que les dernières tendances à l'aéroport de Boundary Bay et à l'aéroport City Centre d'Edmonton soient plus récentes et peut-être moins flagrantes, la situation à ces deux endroits doit être surveillée de près. La priorité numéro un devrait porter sur l'élaboration et la mise en œuvre, par les autorités locales, d'un plan d'action en matière d'incursions sur piste à l'aéroport City Centre d'Edmonton.

3.5 Analyse du processus

3.5.1 Mécanismes réactifs

Aux aérodromes sur lesquels NAV CANADA est présent, il existe des procédures qui permettent de signaler facilement, avec rapidité et précision, les incursions sur piste. Dans presque tous les cas, de telles incursions sont signalées à Transports Canada par NAV CANADA. De façon habituelle, le « système » de l'aviation civile demande une ou plusieurs des réponses suivantes quand une incursion sur piste est signalée :

a) une CE de NAV CANADA – elle est normalement créée si l'on pense qu'une irrégularité d'exploitation des ATS a contribué à l'incursion sur piste;

b) une enquête ou un compte rendu de classe V du BST – il s'agit normalement d'une procédure réservée à une incursion sur piste suffisamment grave pour devenir un « événement à signaler » d'après la définition dans la Loi sur BCEATST;
c) des mesures internes à Transports Canada, y compris des mesures d'application de la loi;
d) des mesures par les autorités aéroportuaires – notamment en réaction à des incursions de piétons ou de véhicules.

Aucun de ces procédés n'offre une méthode complète pour identifier les risques, pour mettre en œuvre et *communiquer* des moyens de prévention et pour en surveiller les effets. Ainsi, les incursions sur piste font rarement l'objet d'une enquête du BST, et les CE ne sont pas des documents publics. Par conséquent, des analyses détaillées traitant d'incursions sur piste et des dangers qui s'y rattachent, ou des manquements à la sécurité, sont rarement disponibles. Lorsque des manquements à la sécurité sont identifiés, des mesures de prévention peuvent être mises en œuvre par un ou plusieurs services à l'intérieur de Transports Canada, par NAV CANADA, par une autorité aéroportuaire ou par un exploitant d'aéronefs commerciaux – lesquels possèdent tous des systèmes largement indépendants pour consigner la nature des mesures préventives prises, la justification de ces mesures et le fait de savoir si ces mesures ont ou n'ont pas les effets escomptés. Enfin, et contrairement à un principe fondamental en gestion de la sécurité, il n'existe aucun protocole normalisé garantissant que l'organisme qui a signalé l'incursion va être tenu au courant, le cas échéant, des mesures de prévention prises à la suite de l'événement en question. En ce qui a trait aux questions de sécurité, et notamment aux incursions sur piste, il se dégage un consensus pour affirmer que la communication et la coordination de renseignements et de mesures de sécurité entre Transports Canada, NAV CANADA et les autorités aéroportuaires devraient être améliorées. Le SCIP appuie cette recommandation du groupe d'experts voulant que NAV CANADA et Transports Canada mettent en place une **banque de données partagées** permettant de consigner des renseignements détaillés relatifs aux incursions sur piste, aux comptes rendus de suivi et aux mesures de prévention prises par la suite. De la même façon, le SCIP recommande d'élaborer un processus garantissant que ces renseignements seront également communiqués aux autorités aéroportuaires et aux exploitants d'aéronefs.

3.5.2 Mécanismes proactifs

Les aérodromes, les prestataires de services de circulation aérienne (ATS) ainsi que les exploitants d'aéronefs sont généralement les trois principales composantes du système de l'Aviation civile. Si le Règlement de l'aviation canadien oblige les prestataires de services ATS et les exploitants d'aéronefs

commerciaux à posséder des programmes de sécurité, rien à l'heure actuelle dans la réglementation n'oblige les autorités aéroportuaires à mettre en œuvre un « système de gestion de la sécurité » ou un mécanisme similaire basé sur le rendement qui permettrait à Transports Canada de s'attendre à être tenu raisonnablement au courant des *questions de sécurité des aéroports*. Des comités de sécurité des aéroports existent actuellement à de nombreux aéroports, et ils constituent un excellent outil en vue d'une concentration proactive des ressources locales sur les manquements à la sécurité qui présentent de hauts risques. Ces mêmes comités, s'ils bénéficient de bonnes lignes de conduite en matière de compte rendu, pourraient être utilisés par Transports Canada pour surveiller la gestion des questions de sécurité des aéroports et, en cas de nécessité, pour intervenir proactivement dans la découverte et la mise en œuvre de mesures de prévention efficaces. Le SCIP recommande à Transports Canada d'examiner les exigences réglementaires actuelles des prestataires de services ATS, des exploitants d'aéroports certifiés et d'aéronefs commerciaux, de manière à garantir que les principes de gestion et de surveillance de la sécurité sont appliqués avec constance à toutes les composantes du système de l'aviation.

De façon plus générale, et malgré les récents efforts tendant à appliquer les principes de la gestion de la sécurité, aucun processus normalisé n'a été mis sur pied pour évaluer et décrire les risques associés aux manquements connus à la sécurité. L'arrivée d'un tel cadre d'évaluation des risques permettrait d'établir un langage commun, ou une nomenclature, qui pourrait servir à toutes les parties intéressées du « système » de l'aviation pour mesurer et décrire les risques et pour servir de guide dans les décisions ultérieures relatives aux mesures de prévention ou de correction. Le SCIP recommande à Transports Canada de définir et d'édicter un processus d'évaluation et de description des risques à la sécurité associés à des conditions et des procédures potentiellement dangereuses. Il est logique de croire qu'un processus commun d'évaluation des risques pourrait faciliter une communication de renseignements intéressant la sécurité qui serait dénuée de toute ambiguïté entre les diverses parties intéressées du système de l'aviation.

4. Recommandations

Le SCIP recommande que :

4.1. en consultation avec NAV CANADA, Transports Canada officialise et édicte le libellé qui suit pour définir ce qu'est une incursion sur piste *:*
« S'entend d'un événement qui se produit dans un aéroport et qui se traduit par la présence non autorisée et imprévue d'un aéronef, d'un véhicule ou d'une personne dans la zone protégée d'une surface destinée aux atterrissages ou aux décollages des aéronefs »;

4.2. Transports Canada élabore et administre un programme complet et *périodique* de conscientisation au phénomène d'incursions sur piste, éventuellement en collaboration avec NAV CANADA, le Conseil des aéroports canadiens et d'autres organismes professionnels du milieu de l'aviation;

4.3. Transports Canada se concentre sur l'élaboration de moyens capables de prévenir les incursions sur piste résultant d'*écarts des pilotes*. Une mesure devrait être prise sans attendre pour diffuser périodiquement aux pilotes des renseignements portant sur la vulnérabilité de l'être humain inhérente à la charge de travail et aux sources de distraction potentielles associées à l'exécution des tâches dans le poste de pilotage;

4.4. les lignes directrices en matière de formation et les processus de vérification de Transports Canada soient révisés de façon à mettre davantage l'accent sur les procédures de radiotéléphonie et la phraséologie normalisée de l'OACI, la bonne connaissance des procédures SIRO, la pré-planification et l'exposé des routes de circulation prévues avant l'arrivée et le départ, et la réduction au minimum des tâches en poste de pilotage pendant le roulage. Le Guide de l'instructeur de vol de Transports Canada devrait être modifiée de manière à refléter ces principes;

4.5. Transports Canada oblige l'ATC à donner une autorisation explicite à un aéronef pour qu'il puisse traverser une piste;

4.6. Transports Canada s'assure que les procédures actuelles permettant à un aéronef « de s'aligner et d'attendre » soient modifiées afin d'éviter qu'un aéronef puisse se mettre en place sur une piste en service si l'on prévoit un certain délai avant que le décollage puisse avoir lieu;

4.7. Transports Canada travaille en collaboration avec les prestataires de services ATS pour mettre au point une politique concernant les décollages à diverses intersections de piste. Cette politique devrait avoir pour objet de

minimiser, voire d'éliminer si cela est possible, l'utilisation de diverses intersections au décollage;

4.8. Transports Canada établisse des lignes directrices en vue de la promulgation de routes de circulation normalisées et encourage la mise en œuvre de telles routes aux aéroports contrôlés, là où cela est possible;

4.9. Transports Canada élabore et mette en œuvre des normes et des pratiques recommandées (RAC 322) **communes** à tous les aérodromes canadiens;

4.10. Transports Canada insiste davantage, notamment au cours des inspections des aéroports, sur le fait que la signalisation et les marques d'aéroport doivent être bien visibles depuis les aéronefs se trouvant sur la surface de manœuvre et qu'elles soient dénuées de toute ambiguïté;

4.11. en consultation avec les autorités aéroportuaires, Transports Canada enquête sur la viabilité d'un système d'avertissement automatique d'incursions sur piste utilisant des boucles d'induction ou une technique similaire, de façon à avertir directement un pilote qu'il approche de la ligne d'arrêt;

4.12. Transports Canada établisse des normes se rapportant au nombre de pistes et/ou de voies de circulation qui peuvent se couper au même endroit ou presque et à l'angle minimal de divergence de voies de circulation et pistes sécantes;

4.13. Transports Canada promulgue les conventions de dénomination normalisées de l'OACI en ce qui a trait aux voies de circulation et, le cas échéant, aux routes de circulation normalisées;

4.14. Transports Canada se penche sur la possibilité de mettre au point une méthodologie objective et le matériel connexe afin de déterminer quand les marques de surface d'un aéroport doivent être repeintes à cause des traces de gomme de pneus, de l'usure normale, de l'estompement, du manque de contraste avec le revêtement ou pour toute autre raison;

4.15. Transports Canada se penche sur la possibilité de mettre des cartes d'aérodrome à la disposition des pilotes à coût réduit, éventuellement en les rendant accessibles sur INTERNET ou en produisant ces cartes dans une présentation similaire à celle des cartes de régions terminales;

4.16. Transports Canada étende l'objet du paragraphe 705.07(2) du RAC (programme de sécurité aérienne d'exploitant aérien) et de l'article 573.09 du

RAC (APM 2000-031) (programme d'assurance de la qualité), de façon à inclure les aéroports certifiés, éventuellement en modifiant l'article 302.07 du RAC;

4.17. Transports Canada lance un programme, éventuellement en collaboration avec NAV CANADA, dans le but de mieux comprendre les facteurs humains qui contribuent aux incursions sur piste et, notamment, d'examiner l'influence des procédures et des agencements de plus en plus complexes sur le rendement des pilotes et du personnel ATS concerné par les opérations au sol. Il faudrait également étudier si le fait de demander une enquête de classe 4 du BST ne pourrait pas constituer un moyen d'obtenir des renseignements détaillés sur l'événement;

4.18. Transports Canada et NAV CANADA crée un base de données partagées pour consigner toute incursion sur piste ainsi que l'enquête, l'analyse et les mesures de suivi qui en ont découlé;

4.19. Transports Canada fournisse des mises à jour régulières des statistiques concernant les incursions sur piste et des mesures préventives connexes aux autorités aéroportuaires, aux exploitants commerciaux et à toutes les autres parties intéressées;

4.20. Transports Canada insiste davantage sur l'enquête et l'application de la loi après l'incursion sur piste d'un aéronef, notamment en communiquant à la communauté aéronautique les décisions en matière d'application de la loi;

4.21. Transports Canada adopte une approche *basée sur les risques et commandée par les données* pour surveiller les incursions sur piste, sur une *base continue*, afin de mesurer l'efficacité des nouveaux moyens préventifs mis en œuvre et de cibler proactivement les mesures préventives à certains aéroports précis où le risque associé aux incursions sur piste est particulièrement élevé;

4.22. Transports Canada, en collaboration avec NAV CANADA, les autorités aéroportuaires et les parties intéressées locales, effectue une étude détaillée du risque d'incursion sur piste à l'aéroport international de Calgary et évalue le bien-fondé des mesures de prévention actuelles et futures;

4.23. Transports Canada surveille les mesures de prévention contre les incursions sur piste à l'aéroport City Centre d'Edmonton et, si nécessaire, aide à l'élaboration et à la mise en œuvre de telles mesures.

M121

IMPORTANT NOTE CONCERNING THE FOLLOWING PAGES

THE PAGES WHICH FOLLOW HAVE BEEN FILMED TWICE IN ORDER TO OBTAIN THE BEST REPRODUCTIVE QUALITY

USERS SHOULD CONSULT ALL THE PAGES REPRODUCED ON THE FICHE IN ORDER TO OBTAIN A COMPLETE READING OF THE TEXT.

REMARQUE IMPORTANTE CONCERNANT LES PAGES QUI SUIVENT

LES PAGES SUIVANTES ONT ÉTÉ REPRODUITES EN DOUBLE AFIN D'AMÉLIORER LA QUALITÉ DE REPRODUCTION

LES UTILISATEURS DOIVENT CONSULTER TOUTES LES PAGES REPRODUITES SUR LA FICHE AFIN D'OBTENIR LA LECTURE DU TEXTE INTÉGRAL

micromedia
a division of IHS Canada

20 Victoria Street
Toronto, Ontario M5C 2N8
Tel.: (416) 362-5211
Toll Free: 1-800-387-2689
Fax: (416) 362-6161
Email: info@micromedia.on.ca

Annexe A – Tableaux des risques globaux pondérés

Année	Incursions sur piste					Mouvements annuels d'aéronefs	Risque global	Risque pondéré (R_A) 1997 à 2000	Risque pondéré (r_A), 1999 et 2000	Risque / Mouvements
	P	V	ÉP	IE	Total					
1996						174 109				
1997	0	0	0	0	0	208 139	0			
1998	0	0	0	1	1	212 572	4			
1999	0	1	15	1	17	217 455	34			
2000	0	0	6	1	7		19			

Tableau A1 – Aéroport de Boundary Bay – CZBB

Année	Incursions sur piste					Mouvements annuels d'aéronefs	Risque global	Risque pondéré (R_A) 1997 à 2000	Risque pondéré (r_A), 1999 et 2000	Risque / Mouvements
	P	V	ÉP	IE	Total					
1996						235 184				
1997	0	4	7	3	13	238 958	43			
1998	0	2	7	2	11	257 836	36			
1999	0	2	8	6	16	264 085	50			
2000	0	0	7	0	7		25			

Tableau A2 – Aéroport international de Calgary – CYYC

Annexe A – Tableaux des risques globaux pondérés

Année	Incursions sur piste					Mouvements annuels d'aéronefs	Risque global	Risque pondéré (R_A) 1997 à 2000	Risque pondéré (r_A), 1999 et 2000	Risque / Mouvements
	P	V	ÉP	IE	Total					
1996						174 109				
1997	0	0	0	0	0	208 139	0	75		
1998	0	0	0	1	1	212 572	4			
1999	0	1	15	1	17	217 455	34		72	33,1
2000	0	0	6	1	7		19			

Tableau A1 – Aéroport de Boundary Bay – CZBB

Année	Incursions sur piste					Mouvements annuels d'aéronefs	Risque global	Risque pondéré (R_A) 1997 à 2000	Risque pondéré (r_A), 1999 et 2000	Risque / Mouvements
	P	V	ÉP	IE	Total					
1996						235 184				
1997	0	4	7	3	13	238 958	43	148,5		
1998	0	2	7	2	11	257 836	36			
1999	0	2	8	6	16	264 085	50		100,0	37,87
2000	0	0	7	0	7		25			

Tableau A2 – Aéroport international de Calgary – CYYC

Annexe A – Tableaux des risques globaux pondérés

Année	Incursions sur piste					Mouvements annuels d'aéronefs	Risque global	Risque pondéré (R_A) 1997 à 2000	Risque pondéré (r_A), 1999 et 2000	Risque / Mouvements
	P	V	ED	IE	Total					
1996						202 221				
1997	0	6	1	3	10	195 043	25	101,25		
1998	0	8	3	4	15	209 173	41			
1999	1	5	1	0	7	221 282	14		58,0	26,21
2000	0	3	3	1	7		22			

Tableau A3 – Aéroport de Dorval – CYUL

Année	Incursions sur piste					Mouvements annuels d'aéronefs	Risque global	Risque pondéré (R_A) 1997 à 2000	Risque pondéré (r_A), 1999 et 2000	Risque / Mouvements
	P	V	ÉP	IE	Total					
1996						84 453				
1997	0	0	0	0	0	78 816	0	66,75		
1998	0	0	2	0	2	84 488	5			
1999	0	0	2	1	3	91 397	11		63,0	68,93
2000	0	2	3	3	8		26			

Tableau A4 – Aéroport City Centre d'Edmonton – CYXD

Annexe A – Tableaux des risques globaux pondérés

Année	Incursions sur piste					Mouvements annuels d'aéronefs	Risque global	Risque pondéré (R_A) 1997 à 2000	Risque pondéré (r_A), 1999 et 2000	Risque / Mouvements
	P	V	EP	IE	Total					
1996						90 805				
1997	0	0	0	0	0	107 378	0	26,0		
1998	0	0	0	2	2	114 692	8			
1999	0	0	2	2	4	110 590	14		20,0	18,08
2000	0	0	0	1	1		3			

Tableau A5 – Aéroport international d'Edmonton – CYED

Année	Incursions sur piste					Mouvements annuels d'aéronefs	Risque global	Risque pondéré (R_A) 1997 à 2000	Risque pondéré (r_A), 1999 et 2000	Risque / Mouvements
	P	V	EP	IE	Total					
1996						85 994				
1997	1	0	2	0	3	94 085	6	47,75		
1998	0	1	3	0	4	94 276	9			
1999	1	1	5	0	7	99 457	16		28,0	28,15
2000	0	0	3	0	3		6			

Tableau A6 – Aéroport de Hamilton – CYHM

Annexe A – Tableaux des risques globaux pondérés

Année	Incursions sur piste					Mouvements annuels d'aéronefs	Risque global	Risque pondéré (R_A) 1997 à 2000	Risque pondéré (r_A), 1999 et 2000	Risque / Mouvements
	P	V	ED	IE	Total					
1996						202 221				
1997	0	6	1	3	10	195 043	25			
1998	0	8	3	4	15	209 173	41			
1999	1	5	1	0	7	221 282	14			
2000	0	3	3	1	7		22			

Tableau A3 – Aéroport de Dorval – CYUL

Année	Incursions sur piste					Mouvements annuels d'aéronefs	Risque global	Risque pondéré (R_A) 1997 à 2000	Risque pondéré (r_A), 1999 et 2000	Risque / Mouvements
	P	V	ÉP	IE	Total					
1996						84 453				
1997	0	0	0	0	0	78 816	0			
1998	0	0	2	0	2	84 488	5			
1999	0	0	2	1	3	91 397	11			
2000	0	2	3	3	8		26			

Tableau A4 – Aéroport City Centre d'Edmonton – CYXD

Annexe A – Tableaux des risques globaux pondérés

Année	Incursions sur piste					Mouvements annuels d'aéronefs	Risque global	Risque pondéré (R_A) 1997 à 2000	Risque pondéré (r_A), 1999 et 2000	Risque / Mouvements
	P	V	EP	IE	Total					
1996						90 805				
1997	0	0	0	0	0	107 378	0			
1998	0	0	0	2	2	114 692	8			
1999	0	0	2	2	4	110 590	14			
2000	0	0	0	1	1		3			

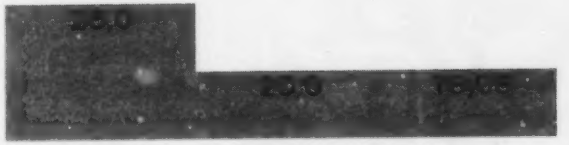


Tableau A5 – Aéroport international d'Edmonton – CYED

Année	Incursions sur piste					Mouvements annuels d'aéronefs	Risque global	Risque pondéré (R_A) 1997 à 2000	Risque pondéré (r_A), 1999 et 2000	Risque / Mouvements
	P	V	EP	IE	Total					
1996						85 994				
1997	1	0	2	0	3	94 085	6			
1998	0	1	3	0	4	94 276	9			
1999	1	1	5	0	7	99 457	16			
2000	0	0	3	0	3		6			

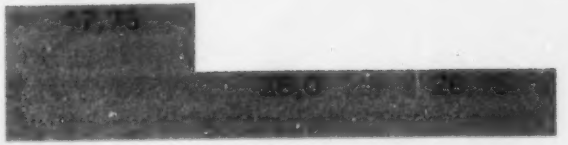


Tableau A6 – Aéroport de Hamilton – CYHM

Annexe A – Tableaux des risques globaux pondérés

Année	Incursions sur piste					Mouvements annuels d'aéronefs	Risque global	Risque pondéré (R_A) 1997 à 2000	Risque pondéré (r_A), 1999 et 2000	Risque / Mouvements
	P	V	EP	IE	Total					
1996						80 340				
1997	0	0	0	0	0	103 653	0			
1998	0	1	1	0	2	132 377	5			
1999	0	0	4	1	5	139 647	18			
2000	0	0	3	0	3		10			

Tableau A7 – Aéroport régional de Kitchener/Waterloo – CYKF

Année	Incursions sur piste					Mouvements annuels d'aéronefs	Risque global	Risque pondéré (R_A) 1997 à 2000	Risque pondéré (r_A), 1999 et 2000	Risque / Mouvements
	P	V	EP	IE	Total					
1996						163 698				
1997	0	0	0	1	1	169 290	5			
1998	0	0	4	1	5	181 861	14			
1999	0	0	4	1	5	186 770	18			
2000	0	0	1	1	2		6			

Tableau A8 – Aéroport international d'Ottawa – CYOW

Annexe A – Tableaux des risques globaux pondérés

Année	Incursions sur piste					Mouvements annuels d'aéronefs	Risque global	Risque pondéré (R_A) 1997 à 2000	Risque pondéré (r_A), 1999 et 2000	Risque / Mouvements
	P	V	EP	IE	Total					
1996						132 575				
1997	0	0	1	1	2	125 291	6			
1998	0	1	1	1	3	131 550	11			
1999	1	4	0	0	5	142 631	13			
2000	0	1	1	1	3		10			

Tableau A9 – Aéroport international de Québec – CYQB

Année	Incursions sur piste					Mouvements annuels d'aéronefs	Risque global	Risque pondéré (R_A) 1997 à 2000	Risque pondéré (r_A), 1999 et 2000	Risque / Mouvements
	P	V	EP	IE	Total					
1996						372 419				
1997	0	0	4	5	9	395 637	7			
1998	0	1	3	3	7	421 028	22			
1999	0	0	0	5	5	424 846	17			
2000	0	0	6	1	7		25			

Tableau A10 – Aéroport international de Toronto – CYYZ

Annexe A – Tableaux des risques globaux pondérés

Année	Incursions sur piste					Mouvements annuels d'aéronefs	Risque global	Risque pondéré (R_A) 1997 à 2000	Risque pondéré (r_A), 1999 et 2000	Risque / Mouvements
	P	V	EP	IE	Total					
1996						80 340				
1997	0	0	0	0	0	103 653	0	41,75		
1998	0	1	1	0	2	132 377	5			
1999	0	0	4	1	5	139 647	18		38,0	27,21
2000	0	0	3	0	3		10			

Tableau A7 – Aéroport régional de Kitchener/Waterloo – CYKF

Année	Incursions sur piste					Mouvements annuels d'aéronefs	Risque global	Risque pondéré (R_A) 1997 à 2000	Risque pondéré (r_A), 1999 et 2000	Risque / Mouvements
	P	V	EP	IE	Total					
1996						163 698				
1997	0	0	0	1	1	169 290	5	43,0		
1998	0	0	4	1	5	181 861	14			
1999	0	0	4	1	5	186 770	18		30,0	16,06
2000	0	0	1	1	2		6			

Tableau A8 – Aéroport international d'Ottawa – CYOW

Annexe A – Tableaux des risques globaux pondérés

Année	Incursions sur piste					Mouvements annuels d'aéronefs	Risque global	Risque pondéré (R_A) 1997 à 2000	Risque pondéré (r_A), 1999 et 2000	Risque / Mouvements
	P	V	EP	IE	Total					
1996						132 575				
1997	0	0	1	1	2	125 291	6	44,25		
1998	0	1	1	1	3	131 550	11			
1999	1	4	0	0	5	142 631	13		33,0	23,14
2000	0	1	1	1	3		10			

Tableau A9 – Aéroport international de Québec – CYQB

Année	Incursions sur piste					Mouvements annuels d'aéronefs	Risque global	Risque pondéré (R_A) 1997 à 2000	Risque pondéré (r_A), 1999 et 2000	Risque / Mouvements
	P	V	EP	IE	Total					
1996						372 419				
1997	0	0	4	5	9	395 637	7	87,0		
1998	0	1	3	3	7	421 028	22			
1999	0	0	0	5	5	424 846	17		67,0	15,77
2000	0	0	6	1	7		25			

Tableau A10 – Aéroport international de Toronto – CYYZ

Annexe A – Tableaux des risques globaux pondérés

Année	Incursions sur piste					Mouvements annuels d'aéronefs	Risque global	Risque pondéré (R_A) 1997 à 2000	Risque pondéré (r_A), 1999 et 2000	Risque / Mouvements
	P	V	EP	IE	Total					
1996						124 670				
1997	0	0	0	0	0	126 138	0	28,25		
1998	3	2	2	1	8	148 248	15			
1999	1	0	4	1	6	150 454	17		17,0	11,30
2000	0	0	0	0	0		0			

Tableau A11 – Aéroport City Centre de Toronto – CYTZ

Année	Incursions sur piste					Mouvements annuels d'aéronefs	Risque global	Risque pondéré (R_A) 1997 à 2000	Risque pondéré (r_A), 1999 et 2000	Risque / Mouvements
	P	V	EP	IE	Total					
1996						149 584				
1997	0	1	0	1	2	161 210	8	53,0		
1998	2	0	0	0	2	170 246	0			
1999	0	0	4	0	4	163 900	13		49,0	29,90
2000	0	0	4	0	4		16			

Tableau A12 – Aéroport municipal de Toronto Buttonville – CYKZ

Annexe A – Tableaux des risques globaux pondérés

Année	Incursions sur piste					Mouvements annuels d'aéronefs	Risque global	Risque pondéré (R_A) 1997 à 2000	Risque pondéré (r_A), 1999 et 2000	Risque / Mouvements
	P	V	EP	IE	Total					
1996						329 961				
1997	0	2	1	1	4	342 552	14	24,75		
1998	0	0	2	0	2	368 675	5			
1999	0	1	3	1	5	369 126	6		14,0	3,79
2000	0	0	1	0	1		4			

Tableau A13 – Aéroport international de Vancouver– CYVR

Année	Incursions sur piste					Mouvements annuels d'aéronefs	Risque global	Risque pondéré (R_A) 1997 à 2000	Risque pondéré (r_A), 1999 et 2000	Risque / Mouvements
	P	V	EP	IE	Total					
1996						159 792				
1997	0	0	5	0	5	174 513	16	68,25		
1998	0	0	1	0	1	183 180	3			
1999	1	3	8	1	13	179 969	42		58,0	32,23
2000	0	0	1	1	2		8			

Tableau A14 – Aéroport international de Victoria – CYYJ

Annexe A – Tableaux des risques globaux pondérés

Année	Incursions sur piste					Mouvements annuels d'aéronefs	Risque global	Risque pondéré (R_A) 1997 à 2000	Risque pondéré (r_A), 1999 et 2000	Risque / Mouvements
	P	V	EP	IE	Total					
1996						124 670				
1997	0	0	0	0	0	126 138	0	28,26		
1998	3	2	2	1	8	148 248	15			
1999	1	0	4	1	6	150 454	17		17,0	11,30
2000	0	0	0	0	0		0			

Tableau A11 – Aéroport City Centre de Toronto – CYTZ

Année	Incursions sur piste					Mouvements annuels d'aéronefs	Risque global	Risque pondéré (R_A) 1997 à 2000	Risque pondéré (r_A), 1999 et 2000	Risque / Mouvements
	P	V	EP	IE	Total					
1996						149 584				
1997	0	1	0	1	2	161 210	8	53,0		
1998	2	0	0	0	2	170 246	0			
1999	0	0	4	0	4	163 900	13		49,0	29,90
2000	0	0	4	0	4		16			

Tableau A12 – Aéroport municipal de Toronto Buttonville – CYKZ

Annexe A – Tableaux des risques globaux pondérés

Année	Incursions sur piste					Mouvements annuels d'aéronefs	Risque global	Risque pondéré (R_A) 1997 à 2000	Risque pondéré (r_A), 1999 et 2000	Risque / Mouvements
	P	V	EP	IE	Total					
1996						329 961				
1997	0	2	1	1	4	342 552	14	24,75		
1998	0	0	2	0	2	368 675	5			
1999	0	1	3	1	5	369 126	6		14,0	3,79
2000	0	0	1	0	1		4			

Tableau A13 – Aéroport international de Vancouver– CYVR

Année	Incursions sur piste					Mouvements annuels d'aéronefs	Risque global	Risque pondéré (R_A) 1997 à 2000	Risque pondéré (r_A), 1999 et 2000	Risque / Mouvements
	P	V	EP	IE	Total					
1996						159 792				
1997	0	0	5	0	5	174 513	16	68,25		
1998	0	0	1	0	1	183 180	3			
1999	1	3	8	1	13	179 969	42		68,0	32,75
2000	0	0	1	1	2		8			

Tableau A14 – Aéroport international de Victoria – CYYJ

Annexe A – Tableaux des risques globaux pondérés

Année	Incursions sur piste					Mouvements annuels d'aéronefs	Risque global	Risque pondéré (R_A) 1997 à 2000	Risque pondéré (r_A), 1999 et 2000	Risque / Mouvements
	P	V	EP	IE	Total					
1996						155 084				
1997	2	2	2	1	7	155 221	18	68,5		
1998	0	2	4	3	9	150 271	26			
1999	0	1	10	3	14	156 527	36		40,0	25,55
2000	1	0	1	0	2		2			

Tableau A15 – Aéroport international de Winnipeg – CYWG

Annexe A – Tableaux des risques globaux pondérés

Année	Incursions sur piste					Mouvements annuels d'aéronefs	Risque global	Risque pondéré (R_A) 1997 à 2000	Risque pondéré (r_A), 1999 et 2000	Risque / Mouvements
	P	V	EP	IE	Total					
1996						155 084				
1997	2	2	2	1	7	155 221	18			
1998	0	2	4	3	9	150 271	26			
1999	0	1	10	3	14	156 527	36			
2000	1	0	1	0	2		2			

Tableau A15 – Aéroport international de Winnipeg – CYWG

Annexe B – Plan d'action de Boundary Bay

PAR TÉLÉCOPIE

TAMB 5151-P562(TA)

Boundary Bay Airport Corporation
R.R. #1
Delta, B.C.
V4K 3N2

À l'attention de Ran Vered, gestionnaire de l'aéroport

Objet : utilisation simultanée de pistes sécantes (SIRO)

Monsieur,

Voici le compte rendu des décisions de la réunion que nous avons tenue le 12 octobre 1999 à la tour de contrôle de Boundary Bay.

L'objet de cette réunion était le suivant :

- examiner les incidents récurrents mettant en cause des exploitants d'aéronefs ne respectant pas les instructions du contrôle de la circulation aérienne les enjoignant d'attendre à l'écart pendant les procédures SIRO,
- examiner les procédures actuelles ainsi que l'infrastructure en matière de SIRO,
- offrir des solutions permettant d'améliorer les procédures SIRO à l'aéroport de Boundary Bay.

Présents :

- Rob Ogden, Sécurité des aérodromes, Transports Canada, président;
- Linda Todd; gestionnaire p.i. de la tour de Boundary Bay; NAV CANADA;
- Lana Graham; gestionnaire régionale de la sécurité, NAV CANADA;
- Ran Vered, gestionnaire de l'aéroport de Boundary Bay;
- Damien Lawson, Bureau de la sécurité des transports;
- Toke Adams, Sécurité des aérodromes, Transports Canada.

.../2

Les décisions et les mesures qui ont été abordées et sur lesquelles il y a eu entente quant à la mise en oeuvre sont les suivantes :

1. PRIORITÉ : relocaliser les panneaux existants des instructions obligatoires de façon qu'ils se trouvent à neuf mètres du bord de piste. **Responsable : gestionnaire de l'aéroport**

2. Entourer les lignes d'arrêt en noir de façon qu'elles soient plus évidentes. **Responsable : gestionnaire de l'aéroport**

3. Modifier les panneaux des instructions obligatoires de façon qu'ils se lisent « 07 – 25 » et non pas seulement « 07 ». **Responsable : gestionnaire de l'aéroport**

4. Relocaliser l'actuel panneau d'information « A » de façon qu'il ne se trouve pas au même endroit que le panneau des instructions obligatoires. **Responsable : gestionnaire de l'aéroport**

5. Repeindre le tour de tous les panneaux des instructions obligatoires en noir plutôt qu'en blanc. **Responsable : gestionnaire de l'aéroport**

6. Organiser une réunion avec les écoles de pilotage et les autres locataires pour les mettre au courant des événements qui se produisent pendant l'utilisation des procédures SIRO et veiller à ce que les instructeurs et les élèves comprennent ces procédures. **Responsable : gestionnaire de l'aéroport et NAV CANADA**

7. Le prochain numéro du bulletin d'information de l'aéroport de Boundary Bay Aéroport sera publié assez vite et présentera un article sur les procédures SIRO. **Responsable : gestionnaire de l'aéroport et NAV CANADA**

8. Un dépliant ou une affiche sur les procédures SIRO sera préparée et affichée dans toutes les salles de préparation des vols et dans tous les autres endroits publics visibles des pilotes locaux et de passage. **Responsable : gestionnaire de l'aéroport**

.../3

9. Modifier la phraséologie ATC; plutôt que « *Attendez à l'écart de la piste 25* », *dire « Attendez à l'écart de la piste 07-25 »* et, une fois les aéronefs autorisés à se rendre au-delà de leur point d'attente à l'écart, ajouter « *attente à l'écart annulée, traversez la piste 07-25 jusqu'à la voie de circulation A* ». **Responsable : NAV CANADA**

10. Demander aux services d'Application de la loi de Transports Canada un suivi des cas d'incursion. **Responsable : Transports Canada, Sécurité des aérodromes**

11. Demander aux services des Normes de formation au pilotage de Transports Canada de s'assurer que les écoles de pilotage intègrent une familiarisation et des instructions relatives aux procédures SIRO destinées aux étudiants et aux locataires. **Responsable : Transports Canada, Sécurité des aérodromes**

12. Demander aux services de la Sécurité du système de Transports Canada d'inclure une familiarisation aux procédures SIRO à la prochaine séance du Programme de prise de décision du pilote normalement prévue à l'aéroport de Boundary Bay. **Responsable : Transports Canada, Sécurité des aérodromes**

13. Demander aux services de la Sécurité du système de Transports Canada d'aider le gestionnaire de l'aéroport à préparer un dépliant ou une affiche sur les procédures SIRO et/ou à en faire le sujet d'un avis « Un instant! ». **Responsable : Transports Canada, Sécurité des aérodromes**

14. Faire une évaluation de nuit des procédures SIRO, une fois que la signalisation aura été relocalisée. **Responsable : Transports Canada, Sécurité des aérodromes**

15. Prévoir un examen en mai 2000 pour s'assurer que toutes les modifications entreprises ont porté fruit. **Responsable : Transports Canada, Sécurité des aérodromes**

Si vous avez des questions ou souhaitez en savoir plus, veuillez m'appeler au numéro (604) 666-3527.

.../4

Veuillez agréer, Monsieur, mes salutations distinguées.

L'inspecteur de la sécurité de l'Aviation civile,
Sécurité des aérodromes

Toke Adams

cc. Linda Todd, NAV CANADA
Lana Graham, NAV CANADA
Damien Lawson, BST
Rob Ogden, Transports Canada; TAMB

[TRADUCTION]

le 14 avril 2000

À tous les locataires et utilisateurs de l'aéroport de Boundary Bay

OBJET : Incursions sur piste

À la suite des fréquentes incursions sur piste qui se sont produites à l'aéroport de Boundary Bay, la Sécurité des aérodromes de Transports Canada (TC) a suggéré un certain nombre d'améliorations dans le but d'éliminer ce problème. Une des suggestions faites consiste à placer des indicateurs très visibles à côté de chaque ligne d'attente à l'écart. Dans un avenir rapproché la corporation de l'aéroport de Boundary Bay (BBAC) va donc poser des poteaux rétro-réfléchissants très visibles haut de un pied. Vous verrez ainsi trois poteaux de chaque côté des lignes d'attente à l'écart.

Les lignes actuelles d'attente à l'écart gardent leur état comme emplacements d'attente désignés pour installer les poteaux. Ces derniers étant propres à l'aéroport de Boundary Bay, ne vous attendez pas à en voir de semblables à d'autres aéroports canadiens.

D'autres mesures permettant de régler le problème mentionné ci-dessus vont être prises dans quelques temps. Nous incitons tous les locataires et les utilisateurs à nous faire part de leurs commentaires quant à ces améliorations.

Nous demandons à tous les utilisateurs de bien rester conscients du problème des incursions sur piste à l'aéroport de Boundary Bay et de faire tout en leur possible afin d'éviter tout nouvel incident.

Je vous remercie de l'attention que vous porterez à la présente.

Le gestionnaire de l'aéroport de Boundary Bay,

Ran Vered

WWW.CZBB.COM/NEWS